Tome XXXVII 1959 N° 2

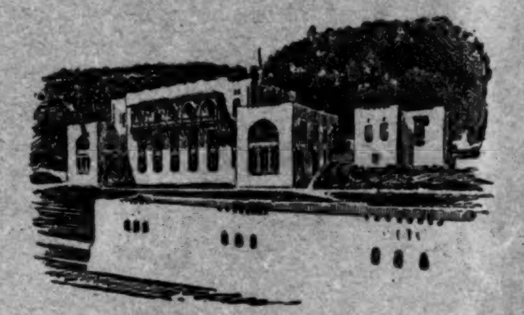
ARCHIVES

DE

L'INSTITUT PASTEUR

D'ALGÉRIE

Secrétaire général : **L. PARROT**



ALGER

1959

Publication périodique trimestrielle

Ces ARCHIVES sont destinées à recueillir les travaux de Microbiologie et de Parasitologie, pures ou appliquées, et en général toutes études inspirées des méthodes pastoriennes, intéressant l'Afrique française et plus particulièrement l'Algérie.

SOMMAIRE

TOME XXXVII ALGER, JUIN 1959 N° 2

ARCHIVES
DE
L'INSTITUT PASTEUR
D'ALGÉRIE

DES VARIATIONS EXPÉRIMENTALES DE LA VIRULENCE DE PLASMODIUM BERGHEI

EXALTATION - ATTÉNUATION - MITHRIDATISME

par Edmond SERGENT et Alice PONCET

Ces Notes rapportent des observations et des expériences sur la virulence de *Plasmodium berghei*.

I. Exaltation de la virulence pour la souris à la suite de nombreux passages sur des individus de la même espèce.

II. Atténuation expérimentale de la virulence pour la souris.

III. Absence de modification de la virulence pour le rat d'une souche ayant passé par la souris.

IV. Mithridatisme expérimental acquis à l'égard de la nivaquine.

⁂

Reçu pour publication le 28 avril 1959.

I. - EXALTATION DE LA VIRULENCE POUR LA SOURIS D'UNE SOUCHE DE PLASMODIUM BERGHEI A LA SUITE DE CENTAINES DE PASSAGES (*)

La souche « Keyberg » de *Plasmodium berghei*, dénommée aussi « K 173 », que nous devons à l'obligeance du Pr Dubois, d'Anvers, a effectué le 1er juin 1959, en 10 ans, 891 passages sur souris blanches adultes : 78 dans les laboratoires de nos collègues belges, de 1948 au 1er janvier 1950, — et 813 à Alger, depuis le 1er janvier 1950 jusqu'au 1er juin 1959.

Chacune des 3.000 souris utilisées pour ces passages a été inoculée avec une goutte de sang contenant de 10 à 20 millions de plasmodies. Elles ont toutes présenté un accès aigu rapidement mortel.

Pour déterminer si la virulence de cette souche a subi des variations au cours de ses 891 passages, en 10 ans, sur les souris blanches, nous avons comparé la violence des accès aigus qu'elle a causés, à quelques années de distance, dans trois groupes de 100 souris :

La première centaine de souris qui ont été inoculées en 1950 pour les passages 1 à 39.

Une deuxième centaine inoculée en 1956 pour les passages 513 à 546.

Une troisième centaine inoculée en 1959 pour les passages 758 à 791.

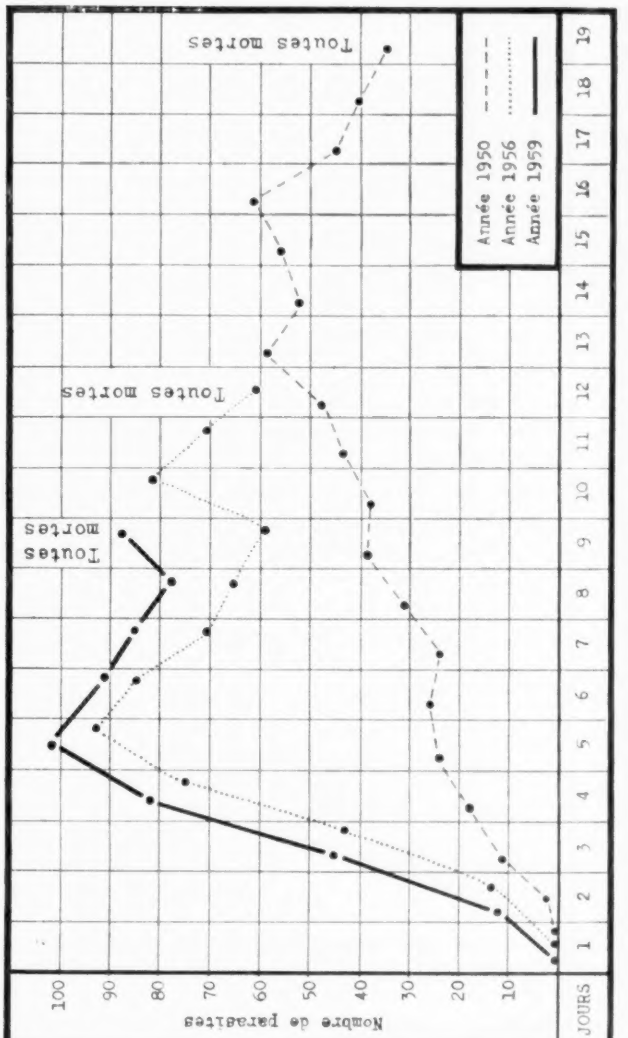
La violence d'un accès aigu peut se mesurer par le nombre de plasmodies qui apparaissent dans le sang périphérique examiné quotidiennement au microscope pendant l'accès aigu. Nous avons donc calculé le nombre moyen de plasmodies compté chaque jour dans le sang des 100 souris de chacun des trois groupes. Ainsi ont pu être tracées les trois courbes du Graphique ci-contre.

On voit d'un coup d'œil, sur ce Graphique, par la comparaison des trois courbes, que le nombre de plasmodies comptées à l'examen microscopique du sang a augmenté considérablement pendant les sept premières années de passages, et également pendant les trois années suivantes.

Un autre témoignage apporté par le Graphique de l'accroissement de la virulence est le raccourcissement de la durée de l'accès aigu. Elle est moitié moindre en 1959 qu'en 1950 : les dernières souris du lot de 1959 meurent en 9 jours, tandis qu'en 1950 les dernières mouraient le 19e jour.

En résumé, de nombreux passages successifs de *P. berghei* sur des souris blanches ont exalté sa virulence pour ces Rongeurs, comme le montrent l'augmentation du nombre des parasites, et la diminution progressive de la durée de l'accès aigu.

(*) Suite à notre Note : Etude expérimentale du paludisme des Rongeurs à Plasmodium berghei. I. Incubation. Accès aigu. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 33, [illegible] juin 1955, 71-77.



Nombre moyen de parasites comptés, **chaque jour de l'accès aigu**, dans le sang des 100 souris de chacun des trois groupes.

II. - ESSAIS D'ATTÉNUATION DE LA VIRULENCE POUR LA SOURIS D'UNE SOUCHE DE PLASMODIUM BERGHEI (*)

La souche « Keyberg », que nous entretenons à Alger depuis le 1er janvier 1950 par passages sur souris blanches, est d'une virulence extrême pour la souris. Plus de 3.000 (3.037 en fin juin 1959) ont été inoculées depuis 10 ans. Elles sont toutes mortes. Leur accès suraigu débute quelques heures après l'inoculation, présente un nombre maximal moyen de 80 parasites par champ d'objectif à immersion et se termine toujours, en moins de 12 jours, par la mort.

Cette souche est beaucoup moins virulente pour le rat blanc. Dans nos expériences, sur 100 rats inoculés, 10 en moyenne ont succombé au cours de leur accès aigu de première invasion. Chez les 90 survivants, l'infection aiguë s'est apaisée. Elle est devenue latente et l'est restée pendant de longs mois.

On s'est aperçu que l'on pouvait, dans un certain nombre de cas, atténuer la virulence de *P. berghei* pour la souris, au point d'empêcher l'attaque d'être mortelle.

Le Tableau suivant énumère les médicaments ou les régimes employés par différents expérimentateurs pour, sans déparasiter les souris inoculées (ce qui les priverait de la prémunition) empêcher leur infection d'être aiguë, et la rendre torpide, latente, dès le début.

Les résultats concordants de toutes ces recherches soulevaient deux questions. La réduction de l'infection aiguë à l'état d'infection latente est-elle due :

1) simplement à la diminution, par l'action du médicament, du nombre des parasites ?

2) à un renforcement de la résistance innée des souris dû à l'aide temporaire du médicament administré, la résistance ainsi acquise persistant après la cessation du traitement ?

Pour répondre à ces questions, deux séries d'expériences ont été instituées :

I. — L'inoculation d'un très petit nombre de plasmodies.

II. — Le traitement des souris inoculées par un médicament antipaludique.

(*) Suite à nos Notes : Etude expérimentale du paludisme des Rongeurs à *Plasmodium berghei*. I. Incubation. Accès aigu. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **33**, 2, juin 1955, page 71. — II. Stade d'infection latente métacritique. *Ibidem*, **33**, 3, sept. 1955, pages 216-217. — III. Résistance innée. *Ibidem*, **33**, 4, déc. 1955, pages 288-289. — IV. Résistance acquise. *Ibidem*, **34**, 1, mars 1956, 1-51.

Date	Auteurs	Médicament ou régime employé	Bibliographie (*)
1949	I. H. Vincke et M. A. Van Den Bulcke	Aralen (nivaquine).	1
1951	A. Baldi et Della Rocca	Atébrine et chloroquine.	2
1954	G. Fabiani et J. Orfila	Régime lacté, sans addition de vitamines.	3
1954	G. Fabiani et J. Orfila	Une sulfamide (0 mg 1 de méthyl-glucamine de la sulfadiazine) (soludiazine).	4
1954	J. Lapierre	Nivaquine.	5
1954	G. Raffaele et P. M. Carrescia	Régime lacté additionné de vitamines.	6
1956	Edm. Sergent et A. Poncet	Nivaquine.	7
1956	J. Sautet, J. Caporali, P. Gevaudan et J. Vuillet	Divers produits antipaludiques (quinine, quinacrine, nivaquine, malocide) additionnés d'un régime de lait, — beurre, huile de foie de morue, phosphate tricalcique, vitamine D.	8
1957	H. Galliard et J. Lapierre	Hormone somatotrope (STH) et protides totaux.	9
1957	P. M. Carrescia et G. Arcoleo	Chloroquine.	10

(*) (1) I. H. Vincke et M. A. Van Den Bulcke. — *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, **29**, 4, 31 déc. 1949, 525-535.

(2) A. Baldi et Della Rocca. — *Riv. Malariol.*, **30**, 4, 1951, 173.

(3) G. Fabiani et J. Orfila. — *C. R. Soc. Biol.*, **148**, 1954, 1.239-1.241.

(4) G. Fabiani et J. Orfila. — *C. R. Soc. Biol.*, **148**, 1954, 1.390-1.392.

(5) J. Lapierre. — *Bull. Soc. Path. exot.*, **47**, 3, mai-juin 1954, 380-387.

(6) G. Raffaele et P. M. Carrescia. — *Riv. Malariol.*, **33**, 1-3, 1954, 47-62.

(7) Edm. Sergent et A. Poncet. — *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **34**, 1, mars 1956, voir pages 28 à 51.

(8) J. Sautet, J. Caporali, P. Gevaudan et J. Vuillet. — *Méd. trop.*, **16**, 5, sept.-oct. 1956, 654-662.

(9) H. Galliard et J. Lapierre. — *Communications des Invités étrangers au Congrès National Roumain des Sciences Médicales*, Bucarest, 5-11 mai 1957, 363-373.

(10) P. M. Carrescia et G. Arcoleo. — *Riv. Malariol.*, **36**, 1-3, juin 1957, 51-63.

1. — Inoculation à une série de souris blanches adultes de quantités décroissantes de *P. berghei* prélevées à un même sujet infecté.

Une première souris neuve adulte, qui servira de « témoin », reçoit, dans le péritoine, une goutte de sang prélevée à une souris au début de son accès aigu à *P. berghei*, cette goutte étant diluée dans 0 cc 35 d'eau physiologique.

A partir d'une autre goutte du même échantillon de sang, on pratique une série de dilutions successives dans l'eau physiologique. Avec le liquide de chaque dilution, on inocule une ou plusieurs souris neuves.

Les tableaux suivants donnent le résultat de deux expériences faites sur ce plan.

Tableau I

Nombre approximatif de plasmodies	inoculées à des souris au nombre de :	Sur ce nombre de souris s'infectent	Sur ce nombre de souris ne s'infectent pas
14 millions	3	3	0
1 millions	2	2	0
51.000	2	2	0
17.000	2	2	0
8.000	2	2	0
1.000	2	2	0
100	2	1	1
50	2	1	1
20	2	1	1
10 (*)	2	2	0

(*) C[illegible] expérience a déjà été citée. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **33**, 4, déc. 19[illegible] p. 290-292.

TABLEAU II

Nombre approximatif de plasmodies	inoculées à des souris au nombre de :	Sur ce nombre de souris s'infectent	ne s'infectent pas
20.000	5	5	0
2.000	10	10	0
1.200	10	10	0
80	10	10	0
20	10	9	1

Toutes les souris qui n'ont pas présenté d'accès après leur inoculation ont été soumises à « l'épreuve d'infection », un mois après leur inoculation, pour s'assurer qu'elles sont exemptes d'une infection latente. Après la réinoculation virulente qui constitue l'épreuve d'infection, chacune de ces souris a présenté un accès aigu mortel absolument typique. Donc on peut affirmer l'absence chez elle d'une infection latente (qui aurait prémuni).

La lecture de ces deux Tableaux montre qu'un nombre de germes supérieur à 1.000 est toujours mortel pour une souris adulte. Quand, dans la première expérience, nous avons inoculé environ 100 plasmodies, 50 plasmodies, 20 plasmodies, une souris sur 2 a été infectée, l'autre restant indemne ; il est remarquable que les 2 souris qui n'ont reçu que 10 plasmodies environ ont été infectées toutes deux. Dans la seconde expérience, une souris sur 10 inoculée avec environ 20 plasmodies a résisté, les 9 autres ont présenté un accès normal.

Les accès des souris qui ont été infectées par un très petit nombre de plasmodies ont été aussi violents et rapidement mortels que les accès des souris témoins recevant de 10 à 20 millions de plasmodies.

Mais d'autres souris, qui ont reçu le même petit nombre de plasmodies, n'ont été aucunement infectées. Nous voyons là de nouveaux exemples de la différence frappante que présentent les réactions de diverses souris de même élevage et de même âge.

En conclusion, le degré de virulence d'une souche de plasmodies ne dépend pas du nombre des plasmodies assaillantes. S'agissant des souris et du paludisme à *P. berghei*, la sensibilité des sujets inoculés ne relève pas de la spécificité parasitaire, c'est une qualité individuelle, une disposition particulière à chaque sujet, une idiosyncrasie.

2. — Injection d'un produit plasmodicide a des souris inoculées avec *P. berghei*.

Ne pouvant pas mitiger la violence de l'accès aigu de première invasion en diminuant le nombre des plasmodies inoculées, nous avons voulu déterminer si l'emploi discret d'un médicament antipaludique, venant en aide à la résistance innée de l'organisme, pouvait contribuer à réduire l'infection paroxystique, foudroyante, à l'état d'une infection torpide comme l'infection que donne *P. berghei* à 90 pour cent des rats blancs inoculés.

Le médicament choisi a été la nivaquine, dont J. Schneider a montré la puissante action plasmodicide sur *P. berghei* (*). A la dose de 2 mg 5 pour 100 grammes de souris ou de rats, la nivaquine stérilise complètement une infection aiguë à parasites incomptables. Nous avons employé uniformément cette dose dans nos expériences.

A. Dans une première expérience, nous avons inoculé à des souris un mélange de sang infecté et de nivaquine.

B. Dans une seconde expérience, nous avons injecté de la nivaquine à des souris, journellement pendant une semaine environ, à partir du 3e ou du 4e jour après l'inoculation de sang infectieux.

Expérience A

Résultats de l'inoculation à des souris d'un mélange de sang infectieux et de nivaquine.

Une goutte de sang contenant de 2 à 3 dizaines de millions de plasmodies, additionnée de 0 cc 5 d'eau physiologique, est mise en contact pendant 15 minutes dans un verre de montre avec la quantité d'une solution de nivaquine contenant 2 mg 5 de ce produit pour 100 grammes du poids de la souris, — à qui le mélange est ensuite inoculé dans le péritoine.

Les souris I, II, V, VI ont reçu chacune dans le péritoine une goutte de sang infectieux mêlé à la nivaquine.

Chez les trois souris I, II, V, on constate que l'incubation de l'accès aigu est nettement plus longue que d'ordinaire, mais elles présentent toutes trois un accès aigu de 5 à 10 jours de durée suivi de mort.

La 4e souris (n° VI), dont nous rapportons l'observation en raison de son intérêt, après une incubation de 6 jours, présente pendant 2 jours des parasites peu nombreux (moins d'un par champ d'objectif à immersion). La souris est traitée par la nivaquine (2 mg 5 pour 100 grammes de poids de souris) dès l'apparition des parasites et pendant 6 jours. Après quoi l'examen microscopique ne montre pas de parasites dans le sang pendant

(*) J. Schneider, G. Montezin et O. Bibet. — *Pl. berghei* et recherche de médicaments antipaludiques. *Bull. Soc. Path. exot.*, 45, 6, nov.-déc. 1952, 776-782. Voir notre Note [7], pp. 28-44.

21 jours, mais du sang prélevé le lendemain de la fin du traitement par la nivaquine infecte 1 souris sur 4. La souris n° VI était donc en état d'infection latente à cette date.

Le 18e jour après cette épreuve d'infection à résultat positif, la souris présente une très légère rechute d'un jour, avec moins d'un parasite par champ d'objectif. Puis pendant 77 jours après cette faible rechute, l'examen microscopique du sang ne montre aucun parasite. On sacrifie la souris n° VI le 77e jour (106 jours après l'inoculation), et on inocule sang et organes à 5 souris, qui ne s'infectent pas. La souris VI avait donc présenté une infection latente d'une durée de 1 mois, puis avait complètement guéri, comme l'ont prouvé une observation de deux mois et demi et les résultats de l'autopsie quand elle a été sacrifiée trois mois et demi après son inoculation.

En conclusion, la nivaquine mêlée à du sang infectieux au moment de l'inoculation à quatre souris n'a pas empêché trois d'entre elles de mourir de l'accès de première invasion. Mais elle a affaibli la virulence des plasmodies inoculées à la 4e souris, qui, au lieu de présenter un accès aigu, n'a eu qu'une infection latente de un mois, dont elle a guéri.

Expérience B

Résultats de l'injection de nivaquine à des souris au cours de l'accès aigu de première invasion.

Technique. — Les deux souris du premier passage reçoivent dans le péritoine une goutte de sang prélevé le 4e jour de l'accès aigu de la souris donneuse et contenant 10 à 20 millions de parasites.

Ces deux souris reçoivent, à partir du 3e ou du 4e jour de l'accès, journellement pendant 8 à 12 jours environ, une dose de nivaquine de 2 milligrammes et demi pour cent grammes de leur poids.

Les souris du deuxième passage reçoivent dans le péritoine une goutte de sang prélevé à une souris du premier passage dès la disparition des plasmodies du sang examiné tous les jours au microscope. Et ainsi de suite pour les souris des passages successifs.

Au total, 81 souris ont été inoculées et traitées au cours de XVII passages.

Les résultats de ces inoculations sont donnés dans le Tableau et les Graphiques I à IX.

Dans la première colonne du Tableau est indiqué le nombre de souris qui, à chaque passage, ont présenté un accès aigu mortel, semblable à celui des souris « témoins » qui n'ont pas reçu de nivaquine (70 au total). Les 2e et 3e colonnes désignent les souris qui ont présenté une infection atténuée (11 au total).

Nos des passages	Infection aiguë	Infection latente suivie de guérison	Infection latente persistant jusqu'à la mort
I	2 souris		
II	3 souris		
III	1 souris		
IV	2 souris		
V	4 souris		Souris *A. 13*
VI	8 souris		
VII	3 souris	Souris *A. 30*	
VIII	7 souris		
IX	9 souris		Souris *A. 46* Souris *A. 30 c* Souris *A. 30 d*
X	9 souris		
XI	5 souris		Souris *A. 30 p*
XII	5 souris	Souris *A. 58*	Souris *A. 30 p''*
XIII	4 souris		Souris *A. 64*
XIV	1 souris	Souris *A. 66*	
XV	2 souris		
XVI	3 souris		Souris *A. 71*
XVII	2 souris		
Total.....	70 souris	3 souris	8 souris

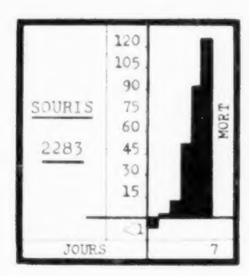
On constate, d'après les données du Tableau, que la proportion des infections atténuées (latentes) augmente avec le nombre de passages sur souris fortement nivaquinées :

Sur les 30 souris des VIII premiers passages, 2 (c'est-à-dire le quinzième) présentent des infections latentes.

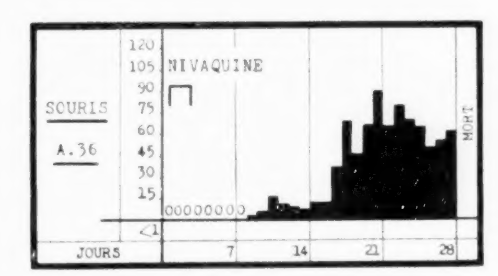
Sur les 40 souris des IX derniers passages, 9 (c'est-à-dire plus du quart) présentent des infections latentes.

Si l'on étudie en détail les observations de toutes les souris, on note les remarques suivantes :

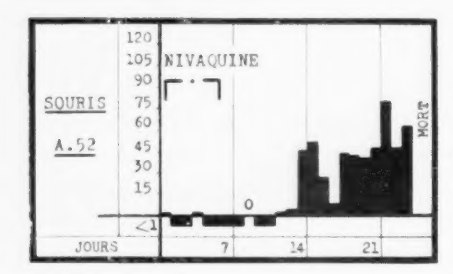
I. — ***Les 70 souris inscrites dans la 1re colonne du Tableau ont été nivaquinées sans succès.*** Chez ces 70 souris la nivaquine administrée après l'inoculation virulente n'a aucunement empêché les plasmodies de se multiplier en une infection aiguë rapidement mortelle. Tout au plus constate-t-on souvent une durée plus longue de l'incubation. C'est la seule différence de ces accès avec ceux des souris « témoins » inoculées en même temps, mais non traitées, — comme le montrent, à titre d'exemple, les trois Graphiques ci-après. Sur ces Graphiques sont inscrits, en abscisse, le nombre de jours de l'accès ; — en ordonnée, le nombre de plasmodies comptées dans un champ d'objectif à immersion ; < 1 signifie : moins d'une plasmodie par champ d'objectif.



GRAPHIQUE I. — Exemple des infections aiguës rapidement mortelles données aux souris blanches par *P. berghei*. Souris témoin, inoculée avec une goutte de sang infectieux. — Accès mortel de 7 jours, sans incubation, maximum des parasites : 130 par champ d'objectif.



GRAPHIQUE II. — Souris inoculée avec une goutte de sang infectieux et nivaquinée pendant 3 jours à partir du jour de l'inoculation. — Accès retardé et prolongé pendant 3 semaines mais violent et mortel.



GRAPHIQUE III. — Souris inoculée avec une goutte de sang infectieux, et nivaquinée pendant 6 jours à partir du jour de l'inoculation. — Infection latente depuis le lendemain de l'inoculation jusqu'au 11e jour, puis accès aigu violent d'une durée de 12 jours et se terminant par la mort.

Le Graphique I résume une observation typique de souris blanche témoin inoculée avec une goutte de sang infectieux. Pas d'incubation ; accès foudroyant mortel en 7 jours, avec 130 plasmodies dans un champ d'objectif à immersion (souris **2.283**). Les deux souris **A**. **36** et **A**. **52** (Graphiques II et III) ont reçu, comme la souris témoin, une goutte de sang infectieux dans le péritoine, — mais, de plus, une injection sous-cutanée de nivaquine pendant quelques jours après l'inoculation virulente. La seule différence entre leurs deux Graphiques et le Graphique de la souris « témoin » est le retard observé dans l'explosion de l'accès : la souris **A**. **36** présente une incubation de 8 jours, et l'accès dure 20 jours ; la souris **A**. **52** montre des parasites très rares pendant 11 jours, et un accès de 13 jours. Mais les accès de toutes deux sont violents, mortels, avec des nombres maximaux de 90 et de 80 plasmodies.

Le retard et la prolongation de l'accès, qui différencient l'accès des souris nivaquinées des accès des souris témoins, témoignent de l'effort désespéré de la résistance innée, à la faveur de l'action modérée de la nivaquine.

II. — *Les 3 souris inscrites dans la 2e colonne du* **Tableau**, **A**. *30*, **A**. *58*, **A**. *66*, *ont eu une infection atténuée grâce à la nivaquine et ont guéri* (voir les Graphiques IV, V, VI).

Ces trois souris, nivaquinées à partir du 4e jour de l'accès parasitaire, n'ont présenté ensuite qu'une infection torpide, latente, qui n'a été décelée que par les deux techniques appropriées : a) l'examen microscopique du sang, qui est pratiqué journellement, pendant 2 ou 4 mois, puis 2 fois par semaine, — b) l'« épreuve d'infection », qui consiste à inoculer à des animaux neufs le sang obtenu par une saignée de la souris en expérience. Si celle-ci est encore infectée, l'animal réactif présente un accès. La lecture des Graphiques ci-contre des souris **A**. **30**, **A**. **58**, **A**. **66**, montre que chez les deux premières ces deux procédés ont décelé une longue infection latente, coupée de loin en loin par de petites rechutes parasitaires

GRAPHIQUE IV. — Souris **A. 30**, nivaquinée dès le début de l'accès aigu. — Longue infection latente suivie de guérison complète. Etant déparasitée, la souris n'est plus prémunie, est redevenue sensible : la réinoculation d'épreuve lui donne une infection aiguë mortelle.

GRAPHIQUE V. — Souris **A.58**, nivaquinée dès le début de l'accès aigu. — Longue infection latente suivie de guérison complète. Etant déparasitée, la souris n'est plus prémunie, est redevenue sensible : la réinoculation d'épreuve lui donne une infection aiguë mortelle.

SOURIS A.66 — NIVAQUINE — saignée + — saignée 0 — réinoc. — MORT

JOURS 7 14 21 28 35 42 49 56 63 70 77 84 91 98

JOURS 105 112 119 126 133 140 147 154 161 168 175 182 189 196

JOURS 203 210 217 224 231 238 245 252

GRAPHIQUE VI. — Souris **A. 66**, nivaquinée dès le début de l'accès aigu. — Longue infection latente suivie de guérison complète. Etant déparasitée, la souris n'est plus prémunie, est redevenue sensible : la réinoculation d'épreuve lui donne une infection aiguë mortelle.

ou de simples résurgences des parasites dans le sang périphérique (*). La 3e souris a été déparasitée complètement bien plus tôt.

La guérison complète succédant à l'infection latente s'est produite aux dates suivantes :

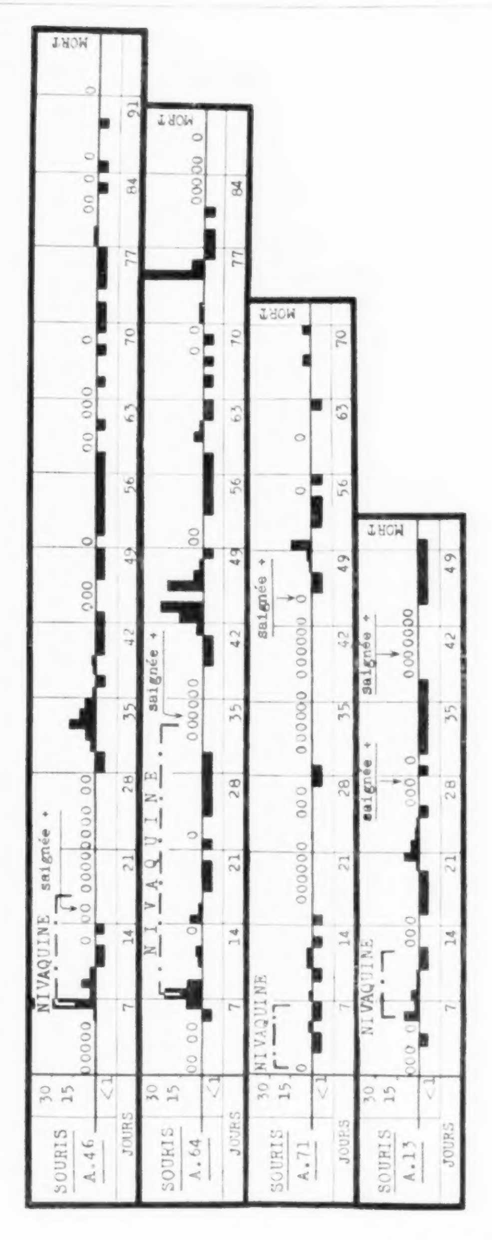
Chez la	Jours après l'inoculation	Jours après la fin du traitement nivaquiné
Souris **A. 30**	176 jours	156 jours
Souris **A. 58**	116 jours	93 jours
Souris **A. 66**	25 jours	2 jours

Une preuve supplémentaire de la guérison complète de ces trois souris a été fournie par l'« épreuve d'immunité ». Cette épreuve consiste à inoculer au sujet en observation des parasites très virulents. Si l'inoculation provoque l'apparition d'un accès aigu, la preuve est faite que le sujet n'était pas prémuni, qu'il était bien déparasité. Les trois souris ont, par conséquent, été réinoculées avec des plasmodies virulentes et ont toutes trois présenté un accès suraigu rapidement mortel, comme le montrent les Graphiques. Elles étaient donc redevenues sensibles à l'infection paludéenne. Cette épreuve d'immunité leur a été appliquée aux dates suivantes :

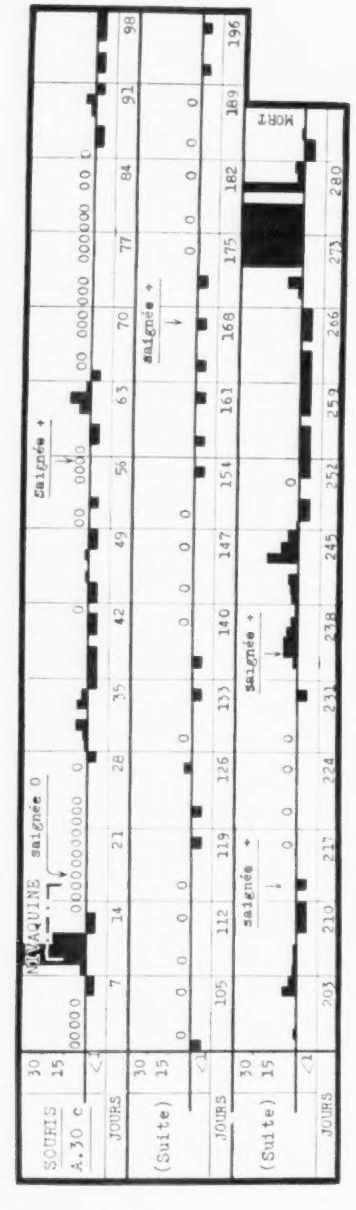
	Jours après l'inoculation	Jours après la fin de l'infection latente
Souris **A. 30**	424 jours	248 jours
Souris **A. 58**	284 jours	168 jours
Souris **A. 66**	250 jours	225 jours

III. *Les 8 souris inscrites dans la 3e colonne du* ***Tableau*** (voir les Graphiques VII, VIII, IX). Dans la troisième colonne du Tableau sont énumérés les 8 cas d'infection atténuée par le traitement nivaquiné, devenue latente et qui, à la différence des 3 cas précédents, ne se sont pas terminés par la guérison parasitaire. Parmi ces 8 cas, deux catégories peuvent être distinguées.

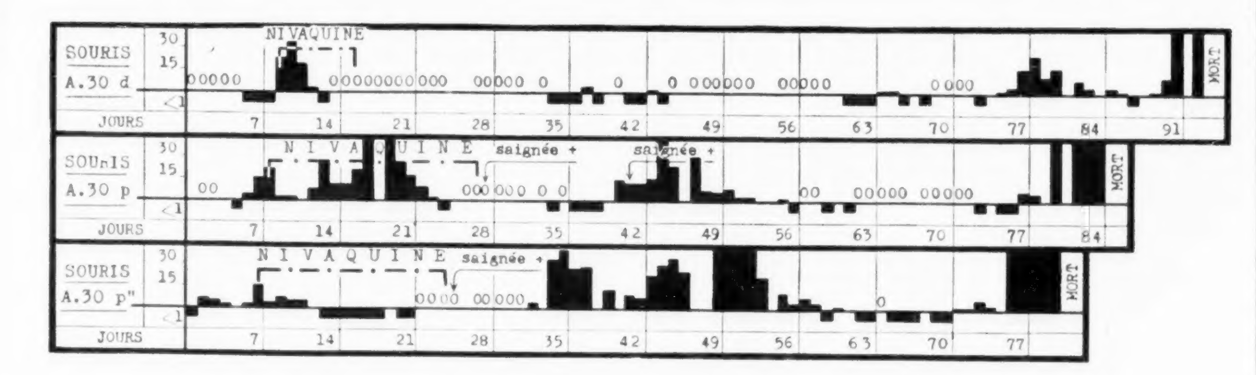
(*) Nous disons « résurgence » quand on voit, pendant peu de jours, moins d'une plasmodie par 100 champs d'objectif à immersion.



GRAPHIQUE VII. — Souris **A 46**, **A 64**, **A 71**, **A 13** nivaquinées dès le début de l'accès aigu. — Infection latente interrompue par la mort, qui n'est pas due à *P. berghei*.



GRAPHIQUE VIII. — Souris **A. 30** c nivaquinée dès le début de l'accès aigu. — Longue infection latente de 9 mois terminée par une rechute mortelle.



GRAPHIQUE IX. — Trois souris nivaquinées dès le début de l'accès aigu.

Souris **A. 30** d : infection latente de 3 mois terminée par une rechute mortelle.

Souris **A. 30** p : accès violent pendant l'administration de la nivaquine, puis infection latente coupée par deux rechutes très graves dont la seconde est mortelle vers le 3ᵉ mois.

Souris **A. 30** p'' : infection latente pendant l'administration de la nivaquine, puis rechute grave de 3 semaines, infection redevenue latente pendant 3 semaines, et seconde rechute qui est **mortelle à la fin du 3ᵉ mois.**

La première est composée de quatre souris (souris **A. 46**, souris **A. 64**, souris **A. 71**, souris **A. 13**, Graphique VII) dont la mort, attribuable soit à leur âge, soit à une affection intercurrente, est survenue trop tôt pour que les souris puissent être guéries de leur paludisme. Elles sont mortes en état d'infection latente, mais non pas à cause de cette infection.

Au contraire, les quatre souris du deuxième lot (souris **A. 30 c**, **A. 30 d**, souris **A. 30 p**, souris **A. 30 p"**, Graphiques VIII et IX) ont succombé à une rechute parasitaire intense de *P. berghei*.

Chez les huit souris dont l'infection a été atténuée et rendue latente, mais qui sont mortes avant d'être complètement déparasitées, l'espace de temps écoulé entre l'inoculation et la mort a été, en jours :

285 jours, — 96, — 93, — 88, — 85, — 80, — 71, — 50.

oOo

En résumé, 81 souris blanches inoculées dans le péritoine avec une goutte de sang infectieux, comme les souris servant aux « passages » du virus, ont reçu sous la peau, pendant quelques jours après le début de l'accès, une injection de nivaquine à la dose de 2 mg 5 pour 100 grammes d'animal. Sur les 81 souris, 70 ont présenté une infection aiguë, parfois un peu retardée, mais toujours mortelle, et 11 (13,5 %) ont présenté une infection latente qui s'est terminée par la guérison complète dans trois cas, par la mort qui n'était pas due à *P. berghei* dans quatre cas, et par la mort au cours d'une rechute dans quatre autres cas.

Conclusion

L'inoculation de *Plasmodium berghei* à près de 3.000 souris blanches a donné à toutes un court accès aigu mortel.

Des expériences ont été entreprises en vue de tempérer la gravité des atteintes du paludisme à *P. berghei* chez les souris, sans supprimer l'infection latente prémunissante.

1. — Chez des souris soumises à un traitement antipaludique mesuré, nous avons constaté dans nos expériences que *P. berghei* a donné, dans 13,5 % des cas, une infection torpide restant longtemps latente. Cette infection latente s'est terminée après de longs mois, dans plus d'un quart des cas, par la disparition complète des parasites, — dans un tiers des cas, par une rechute mortelle, — et dans les autres cas, elle a été interrompue par une maladie intercurrente.

2. — La bénignité de l'infection latente obtenue ne provient pas du fait que les *P. berghei* inoculés sont peu nombreux, — car des expériences nous ont montré que quelques unités microbiennes suffisent à donner des accidents mortels, tout comme ceux qui causent des millions de plasmodies.

3. — La faiblesse de l'infection latente n'est pas due non plus à une « atténuation » de la souche de *P. berghei*, car nous avons constaté la très grande *virulence potentielle* conservée par des *P. berghei* qui ont mené pendant des mois une vie torpide dans l'organisme d'individus en état d'infection latente métacritique : les rechutes explosives qui terminent parfois des infections latentes sont toujours mortelles. On peut même se demander si, dans ce cas, l'organisme qui a si longtemps toléré ses parasites n'a pas acquis peu à peu une sensibilité accrue à leur égard. Il y a lieu de rappeler que PASTEUR a écrit en 1880 : « N'oublions pas [.....] ce fait vraiment remarquable que le maximum de virulence dans le microbe « du choléra [des poules] nous a été offert par le microbe retiré « des poules malades de cette affection lorsqu'elle est à l'état de « maladie chronique. Il semble donc que, plus est prolongée dans « le corps de l'animal la présence du petit parasite, plus grande « devient sa virulence » (*).

4. — La diminution de la gravité des atteintes n'étant pas due à une atténuation de la virulence des plasmodies, on peut penser que la transformation de l'infection aiguë en infection chronique, obtenue dans nos expériences, était due à un renforcement de la résistance innée des souris, facilité par l'action plasmodicide de la nivaquine administrée au moment de l'inoculation. Mais cette aide apportée par le médicament n'a été que passagère, car la nivaquine était éliminée de l'organisme bien avant la fin de l'infection latente. Il s'agit donc bien d'un surcroît de résistance acquise par les souris.

5. — Toutefois la résistance acquise par l'organisme ne s'observe que chez 13,5 pour cent environ des souris soumises à cette expérience. Elles ont été pourtant placées toutes dans des conditions de vie semblables. Nous ne pouvons expliquer l'inégalité des résultats que par une grande diversité dans les réactions personnelles des souris. On est autorisé, semble-t-il, à parler, à propos de ces « réceptivités individuelles variables », d'« individualité parasitaire » comme on parle de « spécificité parasitaire ».

6. — En raison de l'irrégularité des résultats observés et des virtualités redoutables dont restent chargées les plasmodies latentes, le procédé expérimenté ne saurait servir à la préparation d'un virus-vaccin. On peut rappeler cependant que jadis Albert PLEHN et, plus récemment, S. P. JAMES ont signalé l'intérêt, pour prémunir contre les paludismes humains les individus destinés à vivre en pays paludéen, à ne pas les guérir complètement par la quinine.

(*) *Œuvres de Pasteur*, réunies par PASTEUR VALLERY-RADOT, 7, 1939, Masson, édit., Paris, page 54.

III. - PAS DE MODIFICATION DE LA VIRULENCE POUR LE RAT D'UNE SOUCHE DE PLASMODIUM BERGHEI AYANT PASSÉ PAR LA SOURIS

PASTEUR a écrit en 1884 : « L'accoutumance à vivre chez une espèce, correspondant à une virulence déterminée, peut modifier l'accoutumance à vivre chez une autre espèce... » (*).

Nos expériences ont eu pour objet de comparer la virulence pour le rat de la souche « Keyberg » de *Plasmodium berghei* qui, dans nos laboratoires, n'a passé que par la souris — et de la même souche qui a passé par le rat (62 passages).

Deux lots de 100 rats ont été considérés, le premier composé de rats inoculés avec des plasmodies provenant de souris, le second (100 rats également) composé de rats inoculés avec des plasmodies provenant de rats.

La quantité de sang, soit de souris, soit de rat, inoculée dans le péritoine à chaque sujet des deux séries d'animaux était la même : deux gouttes contenant de 30 à 40 millions de plasmodies.

oOo

Les résultats des inoculations ont donné lieu à trois sortes d'observations, concernant :

I) le nombre moyen de plasmodies comptées chaque jour de l'accès aigu dans le sang des 100 rats de chaque lot ;

II) la durée de l'incubation et celle de l'accès dans chaque lot ;

III) la mortalité dans chaque lot.

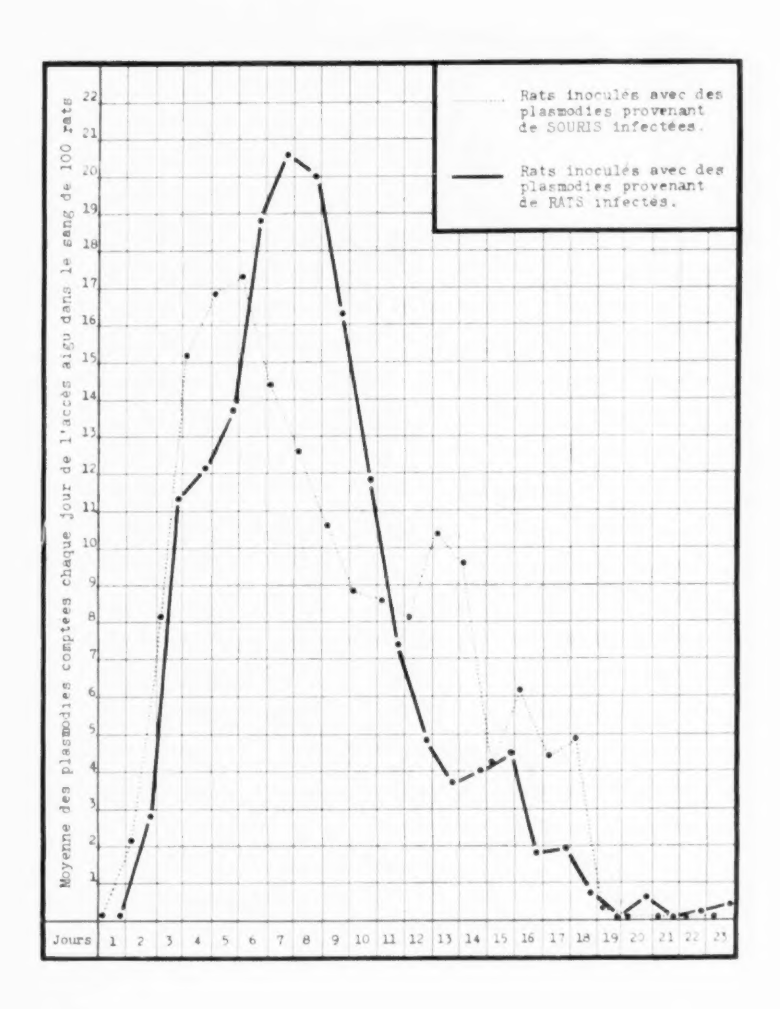
I. Pendant l'accès aigu de chacun des rats, était noté le nombre de plasmodies comptées chaque jour à l'examen microscopique du sang. On calculait le chiffre moyen quotidien pour les 100 rats de chaque lot, et le Graphique ci-contre a été dressé.

Sa lecture montre qu'il n'y a pas de différence essentielle entre les deux courbes.

De plus, les observations suivantes ont été notées :

	Rats inoculés avec des plasmodies de souris	Rats inoculés avec des plasmodies de rats
Moyenne des nombres maximaux de parasites	30	32
Nombre de parasites le plus élevé	100	130

(*) *Œuvres de Pasteur*, réunies par PASTEUR VALLERY-RADOT, 7, 1939, Masson, édit., Paris, page 84.


Rats inoculés avec des plasmodies provenant de SOURIS infectées.
Rats inoculés avec des plasmodies provenant de RATS infectés.
Moyenne des plasmodies comptées chaque jour de l'accès aigu dans le sang de 100 rats
Jours
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

II. *Comparaison de la durée de l'incubation et de la durée de l'accès aigu dans les deux lots de rats.*

III. *Comparaison du chiffre de la mortalité observée dans les deux lots.*

Ces deux sortes d'observations sont chiffrées dans les Tableaux ci-contre.

Rats inoculés avec des *Plasmodies de souris*

	Durée de l'incubation et de l'accès				Mortalité %
	moyenne	maximale	minimale	la plus fréquente	
Incubation	2	8	1	2	10
Accès aigu	13,6	23	6	14	

Rats inoculés avec des *Plasmodies de rats*

	Durée de l'incubation et de l'accès				Mortalité %
	moyenne	maximale	minimale	la plus fréquente	
Incubation	1,5	6	1	1	6
Accès aigu	14,4	23	7	14	

Ces diverses observations n'ont montré aucune différence notable entre les accès aigus des rats qui ont été inoculés avec du sang infectieux de souris ou bien du sang infectieux de rats.

oOo

En conclusion, la virulence de *P. berghei* pour le rat blanc ne diffère pas, que la souche infectante ait vécu chez le rat ou chez une autre espèce animale.

IV. - MITHRIDATISME EXPÉRIMENTAL ACQUIS A L'ÉGARD DE LA NIVAQUINE PAR UNE SOUCHE DE PLASMODIUM BERGHEI

Chez les souris blanches, qui sont très sensibles au paludisme à *Plasmodium berghei*, la nivaquine exerce une action plasmodicide puissante. Administrée à faible dose, elle peut aider la résistance innée à réduire l'infection aiguë à l'état d'une infection torpide, latente.

Inversement, *P. berghei* peut-il devenir plus résistant à la nivaquine ?

Nous avons fait connaître les premiers, en 1921, un exemple de résistance à un médicament antipaludique acquise par une plasmodie : une souche de *Plasmodium relictum* devenue résistante à la quinine (*). Depuis lors, plusieurs auteurs ont rendu diverses plasmodies (des oiseaux, de l'homme, du singe) résistantes à des médicaments spécifiques. En ce qui concerne *P. berghei*, S. P. Ramakrishnan, S. Prakash et D. S. Choudhury ont pu conférer expérimentalement à une souche de *P. berghei* une résistance nette à la chloroquine (« resochin ») (**).

oOo

Nos expériences ont eu pour objet de déterminer si une souche de *P. berghei*, vivant pendant des générations successives, au cours d'une série de passages, dans l'organisme de souris imprégnées de nivaquine, pouvait s'accoutumer à son pouvoir toxique et se mithridatiser.

La technique employée était inspirée de celle que Ann Bishop et Betty Birkett ont utilisée pour augmenter la résistance de *Plasmodium gallinaceum* contre la paludrine.

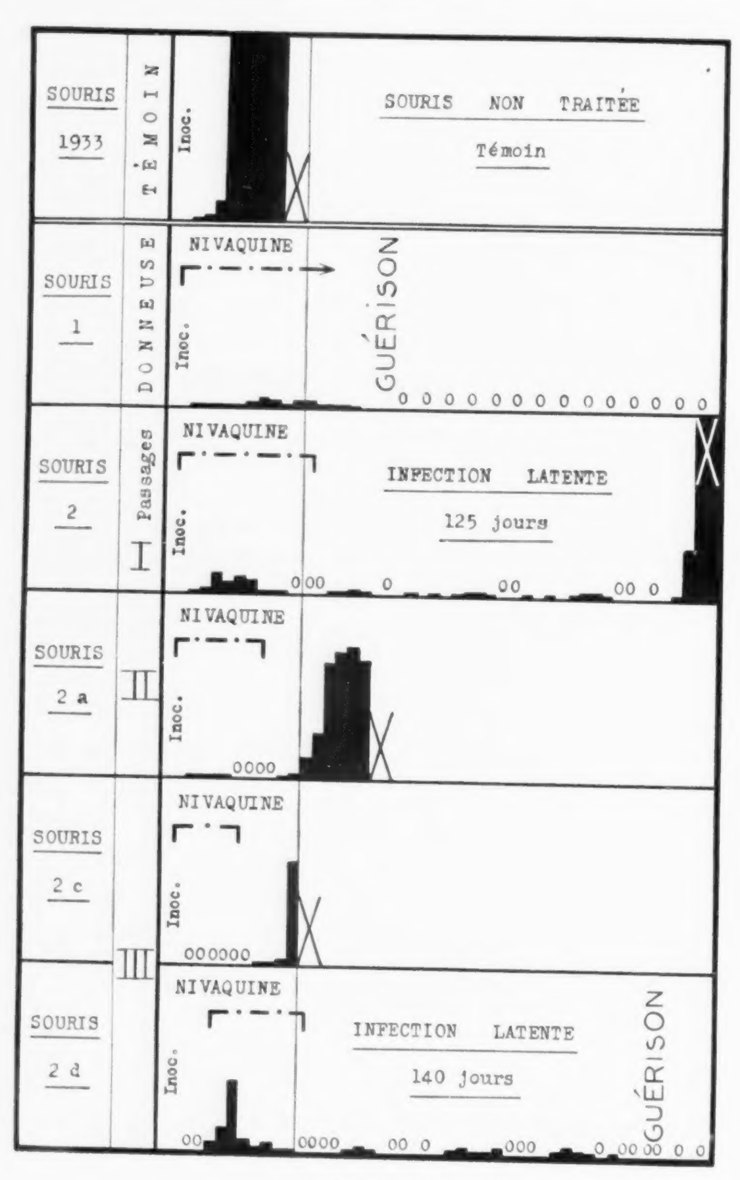
(*) Et. et Edm. Sergent. — Etude expérimentale du paludisme. Paludisme des oiseaux (*Plasmodium relictum*). I. Efficacité de la quininisation préventive. — II. Moment où elle doit commencer. — III. Races de *Plasmodium* quininisées. — IV. Essais de médicaments autres que la quinine. — V. Essais de vaccination. *Bull. Soc. Path. exot.*, **14**, 9 févr. 1921, page 75.

Et. et Edm. Sergent. — Etude expérimentale du paludisme. (Paludisme des oiseaux à *Plasmodium relictum*, transmis par *Culex pipiens*). I. — Preuve expérimentale de l'efficacité de la quininisation préventive. — II. Caractères des races de *Plasmodium* quininisées : races quinino-résistantes ; races à virulence atténuée par la quinine. — III. Essais de médicaments autres que la quinine. — IV. Essais de vaccination. *Arch. Inst. Pasteur Afr. Nord*, **1**, 1, mars 1921, pages 20-21.

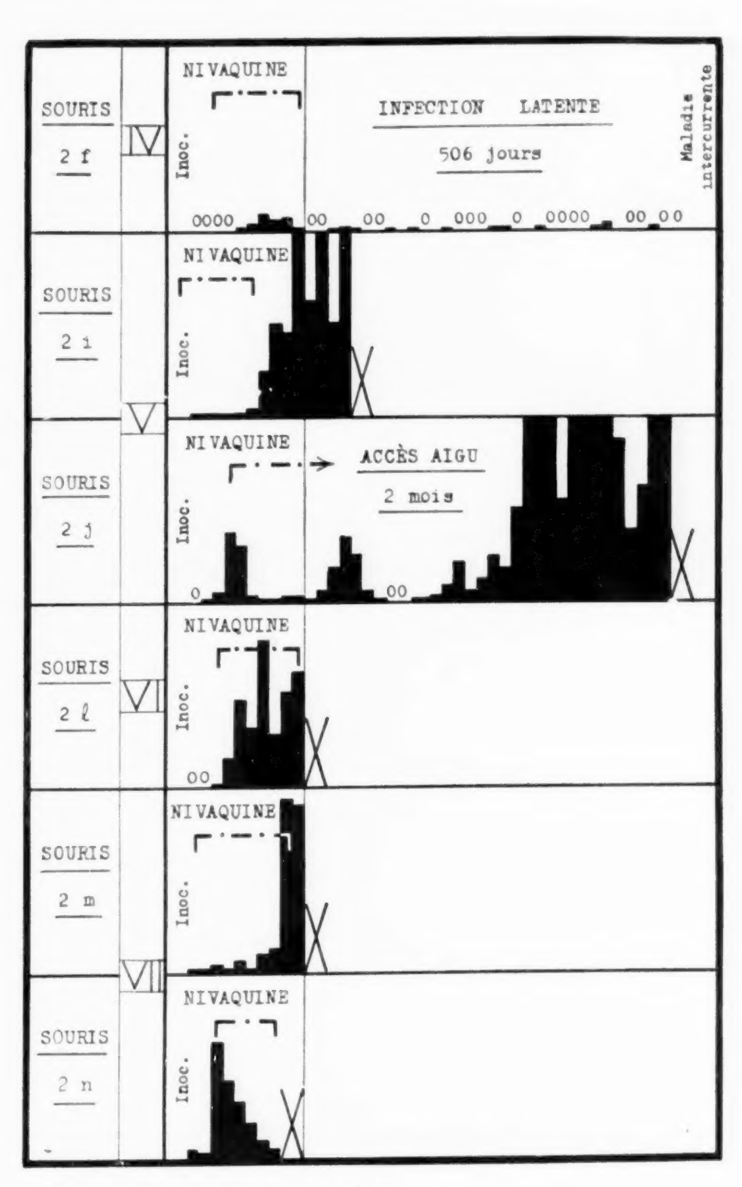
Ann Bishop et Betty Birkett. — Acquired resistance to paludrine in *Plasmodium gallinaceum*. Acquired resistance and persistance after passage through the mosquito. *Nature*, **159**, 28 juin 1947, page 884.

(**) S. P. Ramakrishnan, S. Prakash et D. S. Choudhury. — Selection of a strain of *Plasmodium berghei* highly resistant to chloroquine (« resochin »). *Nature*, **179**, n° 4.567, 11 mai 1957, p. 975.

S. P. Ramakrishnan, S. Prakash et D. S. Choudhury. — Studies on *Plasmodium berghei* Vincke and Lips, 1948. XXIV. Selection of a chloroquine resistant strain. *Ind. J. Mal.*, **11**, 2, juin 1957, pp. 213-220.



Sept passages successifs d'une souche de



P. berghei chez des souris nivaquinées.

Une première souris (n° 1) est inoculée dans le péritoine avec une goutte de sang infecté de *P. berghei*, et, à partir de ce moment, elle reçoit sous la peau, chaque jour, pendant trois semaines, une faible dose de nivaquine : 0 mg 25 pour cent grammes d'animal.

Une seconde souris (n° 2) est inoculée avec une goutte du sang prélevé à la souris précédente pendant qu'elle est médicamentée, et, de plus, elle est traitée elle-même par la nivaquine pendant trois semaines.

Et ainsi de suite, la souche de *P. berghei* effectue VII passages successifs en contact permanent avec la nivaquine.

La lecture des Graphiques ci-contre rend compte des résultats obtenus.

Pour permettre de mieux les apprécier, un premier schéma figure l'observation condensée d'une souris *témoin* inoculée de la souche de *P. berghei* de passage, non traitée par la nivaquine (souris n° 1.933). En abscisse, le nombre de jours, en ordonnée le nombre de parasites. Pas d'incubation ; — durée de l'accès : 8 jours ; — nombre maximal de plasmodies : 100 par champ d'objectif à immersion ; — mort le 9e jour.

Les schémas suivants sur le Graphique résument les observations des 11 souris inoculées en série et médicamentées.

Bien que la nivaquine ait été administrée uniformément à toutes les souris pendant les jours qui suivaient l'inoculation, on constate des résultats très différents suivant les animaux, qu'on peut partager en deux catégories.

Première catégorie :

Chez les 6 souris des IV premiers passages, la nivaquine a exercé son action classique sur *P. berghei*. L'inoculation faite à une souris nivaquinée n'était pas suivie de l'accès aigu habituel. Les plasmodies n'ont apparu dans le sang périphérique qu'en très petit nombre, tant que les souris ont reçu de la nivaquine. Chez trois d'entre elles, l'infection est restée, après la cessation du traitement, longtemps latente (506 jours, 140 jours, 125 jours) ; deux fois l'infection latente a abouti à la disparition complète des parasites (*).

Seconde catégorie :

Les schémas des 5 souris des III derniers passages offrent un contraste très net avec les observations précédentes : *P. berghei* donne un accès intense et mortel pendant le temps même où les souris sont médicamentées. La nivaquine n'exerce plus d'action toxique sur lui.

(*) Un fait particulier marque l'histoire de la souris n° 2, du IIe passage. Il s'agit d'un phénomène que nous avons déjà souvent signalé : la souche de *P. berghei* vivant à l'état latent pendant 125 jours chez cette souris a conservé une virulence potentielle puissante qui se réveille subitement et cause une violente rechute entraînant la mort 139 jours après l'inoculation.

Cette souche à virulence exacerbée, inoculée aux souris 2a et 2c des II passages suivants, cède à la nivaquine tant que dure le traitement, mais tue les souris dès qu'il a cessé.

En résumé, une lignée de *P. berghei* maintenue pendant plusieurs générations successives, au cours de VII passages, au contact de faibles quantités de nivaquine dans l'organisme de souris médicamentées, est arrivée à s'accoutumer à ce produit très toxique pour les plasmodies.

Pendant les IV premiers passages de *P. berghei* par des souris nivaquinées, le médicament s'est encore montré très actif, il réduisait la plasmodie à l'état d'une infection latente, suivie deux fois de guérison. A noter cependant que chez les souris **2**, **2 a** et **2 c** nous avons observé de nouveaux exemples de la conservation d'une forte virulence potentielle chez des plasmodies latentes.

Au contraire, nous assistons, chez les 5 souris des III derniers passages, à une exaltation nette de la virulence de *P. berghei*. La plasmodie n'est plus du tout sensible à l'action toxique de la nivaquine. Elle arrive même, chez les souris des II derniers passages **2 l**, **2 m** et **2 n**, à donner de très violents accès aigus mortels pendant les jours même où la nivaquine est administrée aux souris.

En conclusion, les plasmodies, mithridatisées par de petites doses de nivaquine, ont acquis une forte résistance contre l'action toxique du médicament.

Institut Pasteur d'Algérie.

DISPARITION
DE LA FIÈVRE BILIEUSE HÉMOGLOBINURIQUE
EN ALGÉRIE (*)

par Edm. SERGENT et L. PARROT

Pendant un séjour de 5 années (1878-1883) en Algérie, à Bône, Biskra et Constantine, A. LAVERAN n'a observé qu'un fait pouvant être rapporté à la fièvre bilieuse hémoglobinurique. J. BRAULT en signale un cas en 1901 à Alger. Depuis 1904 les « Etudes épidémiologiques et prophylactiques du paludisme » poursuivies par la Mission permanente de l'Institut Pasteur en Algérie ont révélé l'existence, quelquefois ancienne, de la maladie, en bien des régions. Edm. et Et. SERGENT en ont rendu compte dans leurs Rapports annuels parus dans les *Annales de l'Institut Pasteur*.

Le Tableau statistique et la Carte ci-contre résument ces observations et montrent que les cas de fièvre bilieuse hémoglobinurique apparaissaient surtout dans les régions les plus impaludées du littoral, dans les plaines marécageuses et les basses vallées proches de la mer. Ce sont justement celles dans lesquelles la Mission antipaludique a organisé ses « champs d'expériences prophylactiques », en raison de l'extension et de la gravité qu'y présentait l'infection paludéenne :

Dans le département de Constantine : la région de l'oued Seybouse (Mondovi, Duzerville, Morris, Aïn Mokra), plus loin les environs de Guelma ; — la vallée du Saf Saf (Robertville, El Arrouch, Gastonville).

Dans le département d'Alger : basses vallées de l'oued Hamiz, de l'oued Réghaïa et de l'oued Boudouaou (Fondouk, L'Alma), plus loin de la côte, Bouïra.

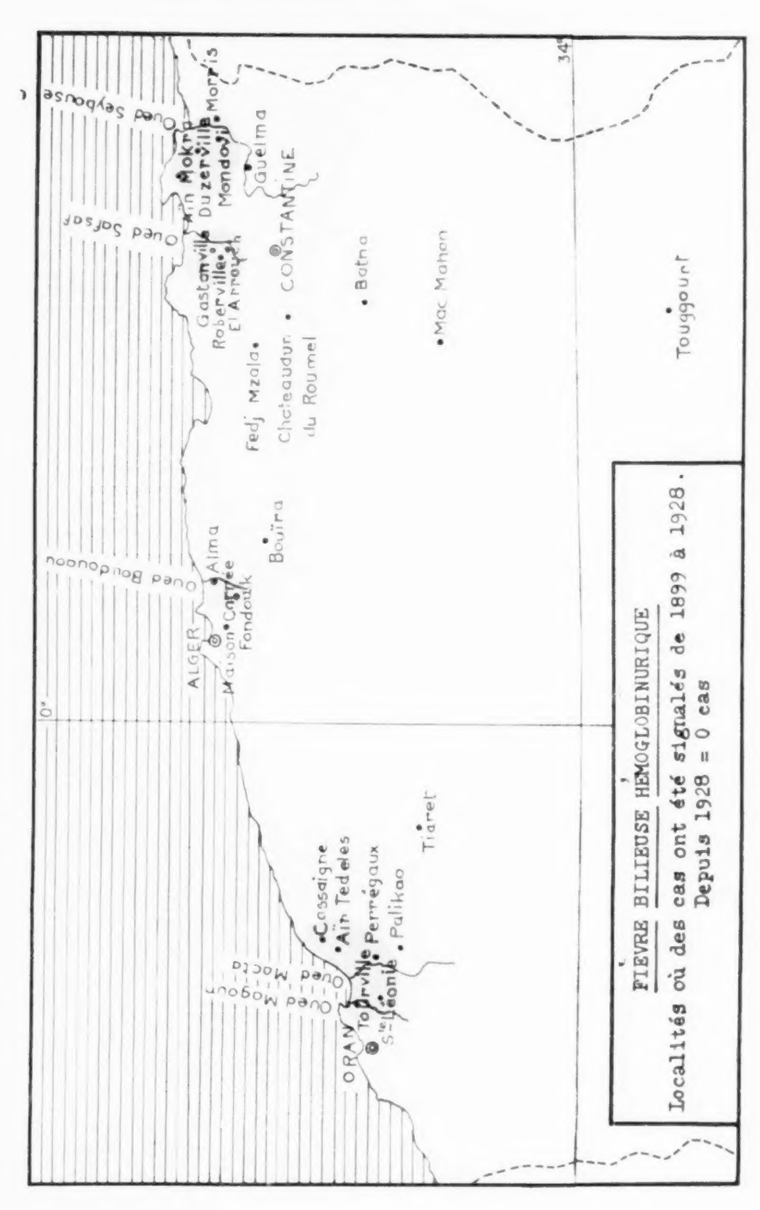
Dans le département d'Oran : vallée de l'oued Magoun et marécages de la Macta (Tourville-Arzew, Sainte-Léonie, Perrégaux, Aïn Tédélès, Cassaigne), Palikao.

Les médecins ont constaté aussi des cas à l'intérieur du Tell, sur les Hauts-Plateaux (Batna, Mac-Mahon, Châteaudun-du-Rhumel, Fedj Mzala, Tiaret) et dans une oasis saharienne (Touggourt).

Deux observations méritent d'être relevées, l'une d'ordre épidémiologique, l'autre concernant la thérapeutique.

1) On a depuis longtemps constaté que la fièvre bilieuse hémoglobinurique épargnait généralement les populations autochtones des régions où elle sévit. En Algérie, où les accès bilieux hémoglobinuriques n'étaient pas rares chez les Européens, un seul cas a été signalé à Mac-Mahon, chez

(*) Note communiquée à la Société de Pathologie exotique dans sa séance du 11 février 1959.


FIEVRE BILIEUSE HEMOGLOBINURIQUE
Localités où des cas ont été signalés de 1899 à 1928.
Depuis 1928 = 0 cas
ORAN
ALGER
CONSTANTINE
Oued Seybouse
Oued Safsaf
Oued Boudouaou
Oued Macta
Oued Mogoun
Morris
Mondovi
Duzerville
Guelma
Gastonville
Roberville
El Arrouch
Fedj Mzala
Chateaudun du Roumel
Batna
Mac Mahon
Touggourt
Bouïra
Alma
Maison Carrée
Fondouk
Tiaret
Cassaigne
Aïn Tedeles
Perrégaux
Palikao
0°
34°

un Indigène algérien. L'observation est due à L. PARROT ; il s'agissait d'un tirailleur de 22 ans, originaire de Saint-Arnaud (Hauts-Plateaux constantinois), qui avait séjourné antérieurement en Syrie où il aurait été atteint de paludisme.

2) Il semble démontré que, chez certains paludéens en accès ou en imminence d'accès, l'administration de quinine suffit à déclencher le syndrome bilieux hémoglobinurique, au même titre que diverses circonstances extérieures mal déterminées encore ou difficilement appréciables : froid, insolation, surmenage, etc. Le traitement de ces *hémolysophiles*, pour employer l'expression de GOUZIEN, mettait autrefois le praticien aux prises avec des difficultés sérieuses, que résume l'alternative suivante : ou donner de la quinine — et exposer dangereusement les malades à des rechutes d'hémoglobinurie ; ou ne pas donner de quinine — et abandonner, non moins dangereusement, leur paludisme à son évolution naturelle. Ayant eu l'occasion de soigner deux cas d'hémoglobinurie mixte, quino-paludéenne, et s'étant heurté au même dilemme thérapeutique, L. PARROT substitua aux sels de quinine nocifs le quinquina en nature et à hautes doses, dans la pensée que cette drogue préviendrait le retour des accès de paludisme sans provoquer l'apparition de l'hémoglobinurie. Son espoir ne fut pas déçu. La poudre de quinquina fut bien acceptée et bien tolérée par les deux jeunes enfants malades, qui guérirent.

Cas de fièvre bilieuse hémoglobinurique en Algérie (1899-1928)

	Epoque	Nombre de cas	Médecins observateurs
Département de Constantine			
Mondovi	1901 à 1919	nombreux	Dr MARBOT
	1910	4	Dr MARBOT
	1911	1	Dr MARBOT
	1912	2	Dr MARBOT
Morris	1908	1, mortel	Dr SALVAN
	1912	1	?
	1920	1, mortel	Dr GRÜCKER
	1921	1	Dr GRÜCKER
Duzerville	1912	1	?
Aïn Mokra	1914	plusieurs cas mortels	?
El Arrouch	1899-1908	4	?
	1909	2	?
	1910	7	?
	1911	plusieurs	?
Robertville	1910	nombreux dont 2 mortels	Dr CIAVALDINI
	1921	1	Dr CIAVALDINI
	1926	1	Dr CIAVALDINI
Gastonville	1921	1	Dr CIAVALDINI
Guelma	1904	1	Dr CARPANETTI
Fedj Mzala	1921	1	Dr PORCHER

	Epoque	Nombre de cas	Médecins observateurs
Châteaudun-du-Rhumel	1921	1, mortel	Dr Nicolai
Batna	1912	plusieurs	Dr Mondelin
	1914	plusieurs	?
	1918	4	Dr Mondelin
	1921	2	Dr Mondelin
Mac-Mahon	1900 à 1906	plusieurs	?
	1917	2	Dr Parrot
	1918	2	Dr Parrot
	1919	1, mortel	Dr Parrot
	1921	1, chez un Indigène	Dr Parrot
Département d'Alger			
Observé à Alger (contaminé ailleurs)	1906	cas grave chez un matelot qui n'a fréquenté que les ports du littoral Est, et n'a jamais pris de quinine.	Dr Lemaire
Observé à Guyotville (contaminé ailleurs)	1902	1, chez un enfant	Drs Edm. et Et. Sergent
Maison-Carrée	1923	1	Dr Gauthier
Fondouk	1922	2, mortels	Dr Collignon
	1924	1	Dr Collignon
	1928	3	Dr Andarelli
L'Alma	1908	3, dont 1 mortel	Dr Burlat
	1910	1, mortel	Dr Burlat
	1914	1, mortel	Dr Reynaud
	1923	2	Dr Burlat

	Epoque	Nombre de cas	Médecins observateurs
Bouïra	1918	1	Dr PRUNIER
	1924	1	Dr PRUNIER
Département d'Oran			
Tourville (près d'Arzew).	1904	22, dont 9 mortels	Dr COSTE
	1905	5, dont 2 mortels	Dr COSTE
Sainte-Léonie	1922	5	Dr MIQUEL-MAILLÉ
Perrégaux	1907	1, mortel	Dr RIBET
Aïn Tédélès	1905	4, dont 3 mortels	Dr FABRE
Cassaigne	1904	1	Dr MONNIER
Palikao	1912	plusieurs	Dr HAUTEFEUILLE
Tiaret	1904	1	Dr AZAM
Territoires du Sud			
Touggourt	1920	1	Dr DROUET

Avant l'année 1928, le nombre réel des cas de fièvre bilieuse hémoglobinurique en Algérie était certainement supérieur à celui que nous indiquons d'après les renseignements fournis par les médecins des circonscriptions, car notre enquête personnelle était forcément limitée.

Ce qu'il y a de certain, c'est que, depuis l'année 1928, aucun cas de fièvre bilieuse hémoglobinurique n'est venu à notre connaissance et aucune déclaration médicale n'a été officiellement enregistrée. Cette disparition de la fièvre bilieuse hémoglobinurique en Algérie a coïncidé avec la diminution de la fréquence et de la gravité du paludisme dans les « champs d'expérience », où les mesures antipaludiques classiques, et surtout la quininisation préventivo-curative systématique, étaient appliquées, depuis 1903, par l'Institut Pasteur.

Institut Pasteur d'Algérie.

BIBLIOGRAPHIE

Edm. et Et. SERGENT. — Etudes épidémiologiques et prophylactiques du paludisme. 4ᵉ campagne en Algérie, 1905. *Ann. Inst. Pasteur*, t. **20**, p. 245 ; — 5ᵉ campagne en Algérie, 1906. *Ibidem*, **21**, 32 ; — 6ᵉ campagne en Algérie, 1907. *Ibid.*, **22**, 401 ; — 7ᵉ campagne en Algérie, 1908. *Ibid.*, **24**, 63 ; — 8ᵉ campagne en Algérie, 1909. *Ibid.*, **24**, 911 ; — 11ᵉ et 12ᵉ campagnes en Algérie, 1912, 1913. *Ibid.*, **29**, 253 ; — 13ᵉ et 14ᵉ campagnes en Algérie, 1914, 1915. *Ibid.*, **31**, 257 ; — 17ᵉ, 18ᵉ et 19ᵉ campagnes en Algérie, 1918, 1919, 1920. *Ibid.*, **35**, 808.

Edm. et Et. SERGENT, L. PARROT, H. FOLEY, G. SENEVET et A. CATANEI. — Etudes épidémiologiques et prophylactiques du paludisme. 20ᵉ, 21ᵉ et 22ᵉ campagnes en Algérie, 1921, 1922, 1923. *Ann. Inst. Pasteur*, **38**, 780 ; — 23ᵉ, 24ᵉ et 25ᵉ campagnes en Algérie, 1924, 1925, 1926. *Ibid.*, **42**, 785.

N. F. E. COSTE. — Considérations sur la fièvre hémoglobinurique dans la région d'Arzew en 1904 et 1905. *Arch. de Méd. et de Pharm. militaires*, **48**, 8, août 1906, 150-166.

Edm. et Et. SERGENT. — Fièvre bilieuse hémoglobinurique. *In Traité d'hygiène* de A. CHANTEMESSE et E. MOSNY (Baillière), **17**, 1910, 258-362.

L. PARROT. — Essai sur la fièvre bilieuse hémoglobinurique en Algérie. *La Malariologia*, **8**, 1-2, 1915, 27-33.

L. PARROT. — La cure du paludisme par le quinquina en nature chez les paludéens hémoglobinuriques. *Bull. Soc. Path. exot.*, **11**, 11 décembre 1918, 845-848.

L. PARROT. — Nouvelle observation algérienne de fièvre bilieuse hémoglobinurique. *Arch. Inst. Pasteur Afr. du Nord*, **1**, 1, mars 1921, 59-63.

L. Parrot. — Accès mortel de fièvre bilieuse hémoglobinurique chez un indigène algérien. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **1**, 4, décembre 1923, 607-608.

Edm. et Et. Sergent. — Vingt-cinq années d'étude et de prophylaxie du paludisme en Algérie. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **6**, 2-3, juin-sept. 1928, pages 54, 61, 69, 218, 226, 230, 241, 254, 258, 260, 267, 270, 276.

OBSERVATIONS BIOLOGIQUES SUR LES ANOPHÈLES DE LA RÉGION D'ALGER

(1932-1956)

par E. COLLIGNON

AVANT-PROPOS

La connaissance de la biologie des Anophèles de l'Afrique du Nord est due principalement aux études poursuivies depuis 1900 par Edmond et Etienne SERGENT et par leurs collaborateurs de l'Institut Pasteur d'Algérie (1). Médecin paludologue du Service antipaludique algérien, chargé de 1932 à 1957 de la lutte antipaludique dans le département d'Alger (*), nous avons, au cours de ces vingt-cinq années, recueilli nous-même diverses observations relatives au comportement de ces moustiques dans le pays. Notre intention est de les résumer ici. Elles concernent particulièrement les mœurs des espèces les plus communes de cette vaste région algérienne et, surtout, de la plus répandue de toutes, *Anopheles maculipennis* var. *labranchiæ* Falleroni, 1926. Ses habitudes entophiles en font le principal agent local de la transmission du paludisme et permettent, en outre, de le rencontrer et de le capturer facilement. Le repérage de ses gîtes larvaires est, d'autre part, un des buts visés par les enquêtes épidémiologiques sur l'endémie palustre. En règle générale, les autres espèces d'anophèles algériennes ne fréquentent pas ou fréquentent peu les habitations de l'homme ; on ne les voit guère, adultes, dans la nature, et leurs larves ne font pratiquement pas l'objet de recherches systématiques. Nous avons noté, cependant, la plupart de leurs habitats, accidentellement reconnus. Nous les indiquerons à la suite des remarques concernant leurs gîtes spécifiques. On pourra se faire ainsi une idée approximative de leur aire de répartition géographique.

Nous considérerons successivement :

1° la vie aquatique des anophèles dans la région d'Alger ; 2° la vie aérienne de *A. maculipennis* var. *labranchiæ* particulièrement, telles que nous les avons pu voir.

(*) Divisé aujourd'hui, par le décret du 28 juin 1956, en quatre départements français nouveaux qui forment la Région d'Alger.

Reçu pour publication le 15 janvier 1959

t. XXXVII, n° 1, juin 1959.

I. — La vie aquatique des Anophèles.

Les gites à larves

La vie des anophèles dans l'eau, en leurs stades successifs (œuf, larve, nymphe), est, de par sa localisation stricte, facile à observer : la faiblesse des moyens de locomotion des deux derniers états limite leurs déplacements et, par suite, le champ des recherches du paludologue ; il les retrouve aux mêmes endroits pendant toute leur existence et peut ainsi suivre jour après jour leur comportement dans leur habitat normal, le « gite à larves » d'Edmond et Etienne Sergent. L'étude des caractères physiques, topographiques de ces gites, de leur faune, de leur flore, de leur peuplement suivant les régions et les saisons représente une partie importante de la connaissance de l'épidémiologie locale du paludisme. Nous rapporterons ici les remarques que nous avons recueillies sur les gites larvaires des différentes espèces de l'ancien département d'Alger, dans leur ordre de fréquence.

1. — *A. maculipennis* Meigen, 1818 var. *labranchiæ* Falleroni, 1926.
2. — *A. hispaniola* Theobald, 1903.
3. — *A. marteri* Senevet et Prunelle, 1927.
4. — *A. claviger* Meigen, 1804 (syn. : *A. bifurcatus* Meigen, 1818).
5. — *A. algeriensis* Theobald, 1903 (*).

1. — *Anopheles maculipennis var. labranchiæ.*

A. maculipennis var. *labranchiæ* existe dans chacune des deux grandes catégories de gites distinguées par Edmond et Etienne Sergent : les « gites de plaine » et les « gites de montagne » (1).

Les gites de plaine. — Le « gite de plaine », gite type, est constitué, en règle générale, par une dépression à fond terreux, isolée ou reliée plus ou moins étroitement au lit d'un cours d'eau. L'eau retenue pendant un temps suffisant, est douce, limpide, de faible profondeur, presque dormante, peu exposée aux vents et aux variations de niveau. Les herbes aquatiques, à feuilles immergées ou flottantes, l'envahissent, prédominent selon la profondeur, *Ranunculus* ou *Potomogeton* : le Nénuphar se rencontre rarement ; les Callitriches abondent dans certains fossés à faible pente ; les *Helodea* forment par endroits des feutrages épais ; le *Ceratophyllum* immergé se voit dans des mares d'une profondeur suffisante ; *Alisma plantago* est présent, mais disséminé (8). Les larves d'*A. maculipennis* ne recherchent pas le voisinage des Crucifères et sont souvent absentes des eaux sur

(*) Deux autres espèces d'anophèles ont été signalées récemment dans la région d'Alger : *A. plumbeus* Stephens, 1828, en 1940 (25), et *A. multicolor* Cambouliu, 1902, en 1955 (37). Elles y paraissent rares.

lesquelles flottent des *Lemna* ; les Characées ne les rebutent pas toujours (**1**). Il semble, en ce qui concerne les *Lemna* et les Characées, que ce n'est pas la présence de cette végétation, mais le degré de pollution des eaux qui détourne l'insecte de ce voisinage, pour ses pontes. Les larves se tiennent écartées des rives, lorsqu'elles sont bordées d'Oenanthes. Les eaux ombragées par une végétation émergée trop dense conviennent peu à *A. maculipennis*, qu'il s'agisse de hauts massifs de *Typha* ou seulement de Graminacées hydrophiles, chiendent ou autres (**26**), de même celles où l'on trouve des blocs de gypse saccharoïde éboulés (**31**).

Les larves de *A. maculipennis* sont parfois associées, dans les mêmes gîtes, à celles de *A. claviger* et de *A. algeriensis*. Des Culicines s'y rencontrent aussi et précèdent souvent *A. maculipennis*. *Culex theileri* et *Culex hortensis* semblent ses commensaux habituels. Les larves robustes de *Theobaldia annulata* ou celles, grêles, de *Culex impudicus* sont fréquentes au printemps ; *Culex pipiens* se trouve surtout au voisinage d'habitations (*). Les larves de *Dixa* apparaissent de bonne heure. Les grosses larves d'Odonates et celles, plus petites, d'Éphémérides abondent ; celles des Hémiptères aquatiques et les insectes parfaits, Hydrocorises et Hydromètres de taille et de corpulence variées, sont toujours présents. Des larves plus ou moins mélolonthoïdes de Coléoptères se découvrent souvent au fond du filet de pêche.

Cette catégorie de gîtes existe surtout dans les plaines et les vallées alluvionnaires, d'où leur nom. La Mitidja, spécialement la partie présahélienne qui marque le fond de la cuvette, de Maison-Blanche à la forêt de Marengo, en est la région d'élection dans le département d'Alger (**8**). La plaine du Chélif présente de ces sortes de gîtes, au pied des hauteurs, dans les petits marécages créés par les sources et aussi dans les fossés qui drainent les eaux vers la rivière. Le Chélif lui-même, à l'eau laiteuse, chargée d'argile colloïdale, convient peu à *A. maculipennis* ; il est d'ailleurs exempt de la végétation aquatique caractéristique. Les gîtes de plaine se rencontrent aussi sur les Hauts-Plateaux, le Sersou par exemple ; en montagne, ils sont localisés et peu étendus.

Les gîtes de montagne. — Les régions accidentées et le débouché des cours d'eau dans les plaines offrent à *A. maculipennis* une autre catégorie de gîtes, à fond de galets ou de gravier. Ces gîtes dits « de montagne » présentent peu ou pas de végétation. Des algues vertes filamenteuses y apparaissent cependant ; elles envahissent les mares résiduelles ou les bras morts du lit des rivières dès que la stagnation et la température de l'eau conviennent à leur développement.

Les larves de *A. maculipennis* se tiennent en dehors des zones occupées par les algues ; moins abondantes que dans les gîtes de

(*) *Uranotænia unguiculata* est accidentellement découvert en été, dans des mares résiduelles, en compagnie des nombreux autres culicides habituels commensaux.

plaine, elles sont toujours présentes dans les régions à population humaine sédentaire. Elles se montrent parfois en surface, mais se tiennent de préférence, surtout en été, dans les interstices du gravier et des galets des bords. Il faut les en déloger et les distinguer du sable dont elles prennent souvent la teinte. C'est ainsi que, dans l'oued Sebaou, les larves de *A. maculipennis* ont la couleur jaune pâle des sables du lit. On n'en voit pas de teinte verte, comme dans les gîtes de plaine. Ces aspects différents selon le milieu tiennent aux substances absorbées par les larves pour leur alimentation.

Les larves d'*A. maculipennis* voisinent, dans ces gîtes, avec *A. hispaniola* et *Culex mimeticus*, mais ces deux espèces de Culicides fréquentent de préférence le voisinage des algues. Des Hémiptères et surtout des Coléoptères y sont toujours rencontrés. L'oued Sebaou, par exemple, au large lit de gravier, semé de mares à l'étiage, de bras morts et de courants à faible débit, présente de nombreux gîtes de cette catégorie, depuis Freha jusqu'à la mer.

Les gîtes à larves « printaniers ». — La découverte des premières larves de *A. maculipennis* a lieu dans des mares du littoral. La date de la constatation initiale est soumise à l'aléa des recherches. Les pontes rares du début peuvent passer inaperçues malgré de patientes investigations. L'apparition des fleurs de *Ranunculus aquatilis*, dans des gîtes situés à peu de distance d'habitations, coïncide en général avec la présence de larves déjà développées. Le succès des pêches confirme l'indication donnée par la végétation (**23**).

Les premiers gîtes peuplés, « gîtes printaniers » d'Edmond et Etienne Sergent, sont constitués, sur le littoral, par des mares temporaires, dans des dépressions du sol, naturelles ou creusées par l'homme (emprunts de route ou autres, fossés draineurs à faible pente), sans profondeur, abritées du vent et bien exposées au soleil. Il arrive parfois, au cours de l'hiver, d'y pêcher une larve d'*A. maculipennis* complètement développée, probablement survivante d'une génération tardive. Cette trouvaille exceptionnelle, unique, sans répétition, ne semble pas pouvoir être considérée comme une manifestation de la reprise des pontes. Seule, la constatation de larves multiples, à un même stade de développement, dans un endroit limité, révèle cette reprise avec plus de certitude.

Apparition des larves. — L'époque de l'année à laquelle on découvre les larves pour la première fois, dans les gîtes printaniers, varie quelque peu et va de la seconde quinzaine de février aux premiers jours de mars, selon les conditions climatiques des mois d'hiver. Le 17 février 1950 (**37**) est la date la plus précoce où nous ayons pêché des larves au 3e stade, depuis l'observation faite en 1926, par Edm. et Et. Sergent, L. Parrot, H. Foley, A. Catanei et G. Senevet (**1**). Les gîtes de même nature, mais plus éloignés de lieux habités, se peuplent bientôt à leur tour, les grands marécages plus tardivement. Il faut, dans le cas de ces derniers tenir compte de l'incertitude des



Fig. 1. — Gîte à larves de *Anopheles maculipennis labranchiæ* dans une prairie, à Bouira.



Fig. 2. — Gîte à *A. maculipennis labranchiæ*. Lac de la Réghaïa.

Face page 266

PLANCHE II



Fig. 1
Gîte à
A. hispaniola
dans
l'Oued Hamiz,
en amont
du Fondouk.



Fig. 2
Gîte à
A. hispaniola
dans
l'Oued Massine,
à Pont-du-Caïd

Face page 267

recherches, en raison de la rareté des premières pontes et de leur dispersion sur des nombreux hectares. Ici encore, on doit observer et suivre les indications données par la végétation aquatique et le voisinage d'habitations. Les gites dans les rivières de plaine dont le cours inférieur est sans pente marquée, sont habités dès que le courant s'assagit ; ceux des cours d'eau de montagne, lors de la baisse du débit, sur les bords et dans les mares éparses dans un lit devenu trop large.

Ces conditions d'apparition des gites font que la pluviométrie de l'année, plus ou moins prolongée au printemps, exerce une influence décisive sur l'anophélisme. L'altitude, pour sa part, retarde d'autant plus l'apparition des larves qu'elle s'élève davantage : l'Agoulmim Oumerbout (étang du genévrier), en Kabylie, à 8 km au Nord-Est de Yakouren, à une altitude d'environ 900 mètres, n'est habité par les larves d'*A. maculipennis* qu'à partir de la fin juin ou du début de juillet (**24**). Les gites de plaine des Hauts-Plateaux ne se peuplent qu'en fin avril. En dehors de ces causes générales, d'autres facteurs locaux peuvent intervenir. Certains cours d'eau des Hauts-Plateaux ne deviennent propices aux larves qu'après l'assèchement d'un affluent dont l'eau était saumâtre (**8**).

Evolution du peuplement des gites à larves. — L'époque du maximum de peuplement d'un gite dépend de sa formation plus ou moins précoce. Les gites printaniers sont occupés dans toute leur étendue en avril, mais, avec les premières chaleurs, la raréfaction et la pollution de l'eau les rendent moins favorables aux larves d'anophèles ; ils disparaissent en mai ou juin, après avoir servi en quelque sorte de pied de cuve pour le peuplement des gites plus tardifs (**30**).

Le maximum d'abondance des larves, compte tenu des variations annuelles du climat, se situe dans le Teil, du 20 mai au 20 juin. Il est atteint un peu moins tôt dans les gites de plaine des Hauts-Plateaux ; dans le Sersou, vers la mi-juin.

L'été coïncide avec une diminution, variable selon les gites, de l'abondance des larves ; elles persistent cependant lorsqu'il s'agit d'une eau suffisamment renouvelée. L'échauffement et la raréfaction des eaux stagnantes en modifient les caractères. L'élévation de la température entraine le dégagement des gaz dissous, la baisse de niveau, le tassement et la décomposition des herbes aquatiques immergées. Les algues flétries forment des paquets de mousse et fermentent en surface. L'eau polluée est abandonnée, en tant que lieu de ponte, par les anophèles. Les dernières captures de larves en ramènent parfois qui portent des taches crayeuses sur les téguments (**23**).

Certaines années, les larves d'*A. maculipennis* réapparaissent en automne, à la suite de pluies précoces, dans des gites analogues aux gites printaniers ; elles y persistent jusqu'en novembre. En revanche, les cours d'eau balayés par les crues sont déshabités au même moment.

Aire de répartition des gîtes à larves. — L'existence de *A. maculipennis* dans les deux catégories de gîtes larvaires, de plaine et de montagne, explique sa présence dans tout le Nord du département d'Alger, de la mer à Bou Saada.

2. — *Anopheles hispaniola.*

A. hispaniola se rencontre dans les « gîtes de montagne » déjà cités, où il est souvent précédé et, en règle à peu près générale, accompagné par *A. maculipennis* (**8**). L'eau y est douce ou peu saumâtre, limpide, sans profondeur, presque dormante ; au moins sur les bords, lorsqu'il s'agit d'une rivière gardant un courant appréciable. Ces gîtes se constituent dans tous les cours d'eau tant que la nature des matériaux déposés reste non terreuse. Cette condition implique l'existence d'une pente suffisante et, par suite, les localise aux régions accidentées ou à leur voisinage, d'où leur appellation de « gîtes de montagne » (**8**). Des larves d'*A. hispaniola* peuvent exceptionnellement être découvertes dans d'autres gîtes. Edm. et Et. SERGENT, A. CATANEI ont signalé la présence de cette espèce, dans des gîtes de plaine (vallée de l'oued Chiffa, environs de Mouzaïaville) (**1**, **2**). Nous avons observé accidentellement un gîte anormal à Tablat : un baquet à lessive, en zinc, dans une buanderie (**23**).

La végétation aquatique des gîtes de montagne est réduite en général à des algues vertes filamenteuses, au milieu desquelles les larves se dissimulent et dont elles savent fort bien se dépêtrer. Elles semblent non seulement y trouver abri et nourriture, mais aussi une source d'oxygène et peuvent y séjourner assez longtemps sans venir respirer à la surface. La faune associée des Culicides consiste, comme nous l'avons déjà dit, — en dehors d'*A. maculipennis* qui voisine avec *A. hispaniola* sans se tenir sur les mêmes points — en *Culex mimeticus* de façon à peu près habituelle et en Coléoptères.

A. hispaniola, en plus des caractères de ses gîtes, recherche un environnement à sa convenance. Les Hauts-Plateaux et les montagnes pelées satisfont ses goûts, mais, au débouché dans la plaine, un ruisseau ombragé d'arbres, au milieu de cultures fruitières fréquemment irriguées, ne l'attire pas. Ses larves en sont absentes malgré la présence de galets et d'une végétation d'algues vertes filamenteuses.

Apparition et destinée des gîtes larvaires. — La précocité de formation, en un endroit donné, de gîtes offrant les caractères précédents semble influencée par les causes qui régissent le développement des algues vertes. Les conditions favorables paraissent dépendre du ralentissement du courant et de l'élévation de la température de l'eau, c'est-à-dire, en dernière analyse, des influences climatiques de l'année. Cette relation entre la flore et la faune explique les variations d'apparition des larves, suivant les cours d'eau et suivant les années, sèches et chaudes plus ou moins tôt.

Les gîtes de *A. hispaniola* se constituent d'ordinaire fin avril, à la suite de la baisse des eaux, dans les bras secondaires des rivières, à leur débouché dans la plaine. Ils sont plus tardifs dans les ravins, gîtes à *A. marteri*, qui, suffisamment alimentés, persistent, et aussi dans les rivières du versant sud de l'Atlas tellien ou des massifs méridionaux, comme l'Ouarsenis, plus à l'intérieur du pays. Leur nombre et leur étendue diminuent au cours de l'été. Ceux qui sont entretenus dans les cours d'eau par des infiltrations provenant du courant principal et par des résurgences restent peuplés, tard en automne. Leur durée, dans le cours supérieur des rivières, est souvent réduite par les crues des orages d'été, fréquents en montagne et sur les Hauts-Plateaux ; des larves entraînées par le flot se découvrent parfois loin de leur origine, au débouché des rivières dans les plaines, dans les mares latérales laissées par la décrue (**35**).

Evolution du peuplement des gîtes à larves. — Les larves de *A. hispaniola* apparaissent dans les gîtes dès que les algues commencent à couvrir les galets d'un enduit verdâtre. La récolte la plus précoce a été faite le 15 avril 1933, sur le littoral, dans un bras mort d'une rivière (**4**). En règle habituelle, les premières découvertes de larves ont lieu en fin mai, au débouché des rivières dans les plaines littorales, et au début de juin sur le versant sud de l'Atlas tellien. Les larves abondent surtout en été ; leur maximum s'observe en août. Elles persistent jusqu'en décembre dans les gîtes respectés par les crues.

Aire de dispersion des gîtes larvaires. — Ces gîtes, limités aux régions montagneuses ou à leur voisinage y compris les Hauts-Plateaux, se rencontrent dans le département d'Alger, du littoral à Bou Saada. *A. hispaniola* semble surtout un habitant des steppes, où le peuplement humain est de faible densité.

PRINCIPAUX GÎTES A LARVES D'*A. hispaniola* RECONNUS DANS LE DÉPARTEMENT D'ALGER.

Abbo : oued Sebaou (ce cours d'eau est de nouveau cité à Freha, Tamda, Mirabeau), Camp du Maréchal, Rébeval. — Alma : oued Boudouaou. — Aomar : oued Djemaa. — Arbatache : oued Hamiz, à l'aval du barrage. — Azeffoun (C.M.) : oued ben Youcef, à l'Est de Port-Gueydon, oued Tassaft, à l'Est de Port-Gueydon. — Bir Rabalou : oued Zeroua. — Blida : oued Chiffa, oued el Kebir (à l'amont de la ville). — Boghni, oued Boghni. — Boufarik : oued Bou Chemla. — Bouira : oued Derris. — Bou Medfa : oued Djer. — Bou Saada : oued Bou Saada. — Cherchell (P.E.) : oued Bella. — Cherchell (C.M.) : ravins côtiers du douar Larhat, à l'Ouest de Gouraya. — Courbet : oued Merdja, oued Arara, oued Abdous. — Dellys : oued Oubay. — Dra el Mizan (C.M.) : Acif oulad Ali. — Dupleix : oued Damous. — Fondouk : oued Hamiz au Nord-Est du centre. — Freha : oued Sebaou. — Kouba : oued Harrach à Gué de Constantine. — Michelet : oued Djemaa. — Mirabeau : Chabet Kreloua, oued Bougdoura, oued Sebaou. — Montenotte : oued Allala. — Ouarsenis (C.M.) : oued R'alia, Sud-Est de Molière. — Oued Fodda : oued Fodda. — Pont du Caïd : oued Massine. — Rebeval : oued Sebaou. — Sidi Moussa : oued Harrach. — Souma : oued Bou Chemla, à l'amont, oued Khemis, à l'amont. — Tablat (C.M.) : oued Djibça, oued de Beni Sliman. — Tamda : oued Sebaou. — Ténès (C.M.) : oued Outar, oued bou Yacoub.

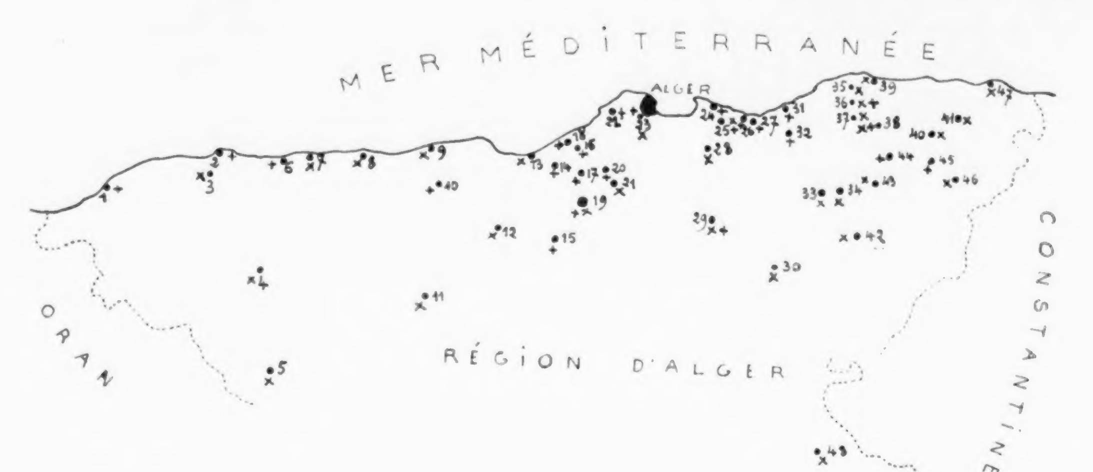


Fig. 4. — Gites larvaires de *Anopheles hispaniola* (×) et de *A. claviger* (+) dans la Région d'Alger : 1, El Marsa ; 2, Ténès ; 3, Montenotte ; 4, Oued Fodda ; 5, Molière ; 6, Francis-Garnier ; 7, Dupleix ; 8, Gouraya ; 9, Cherchell ; 10, Marceau ; 11, Pont-du-Caïd ; 12, Bou Medfa ; 13, Bou Haroun ; 14, Attatba ; 15, Mouzaïa-les-Mines ; 16, Koléa ; 17, Oued el Alleug ; 18, Fouka ; 19, Blida ; 20, Boufarik ; 21, Souma ; 22, Staouéli ; 23, Kouba ; 24, Suffren ; 25, Alma ; 26, Réghaïa ; 27, Corso ; 28, Fondouk ; 29, Tablat ; 30, Bir Rabalou ; 31, Courbet ; 32, Félix-Faure ; 33, Aomar ; 34, Dra el Mizan ; 35, Abbo ; 36, Rébeval ; 37, Camp-du-Maréchal ; 38, Mirabeau ; 39, Dellys ; 40, Tamda ; 41, Freha ; 42, Bouïra ; 43, Boghni ; 44, Mechtrass ; 45, Fort-National ; 46, Michelet ; 47, Port-Gueydon ; 48, Bou Saada.



Fig. 1

Gîte à
A. hispaniola
dans l'oasis
de Bou Saada.

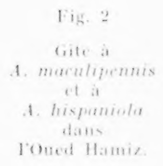


Fig. 2

Gîte à
A. maculipennis
et à
A. hispaniola
dans
l'Oued Hamiz.



Face page 270

PLANCHE IV



Fig. 1. — Gites à larves de *A. marteri* dans l'oued Tin-Ilharine (Gouraya).



Fig. 2. — Gite à *A. marteri*, dans un ravin, à Dupleix.

Face page 271



Fig. 2. — Gîtes larvaires de *Anopheles marteri* (+) et de *A. algeriensis* (×) dans la Région d'Alger : 1, Ténès ; 2, Francis-Garnier ; 2, Dupleix ; 4, Gouraya ; 5, Teniet el Had ; 6, Cherchell ; 7, Mouzaïa-les-Mines ; 8, Blida ; 9, Oued-el-Alleug ; 10, Koléa ; 11, Fouka ; 12, Boufarik ; 13, Birtouta ; 14, Sidi Moussa ; 15, Baraki ; 16, Maison-Carrée ; 17, Suffren ; 18, Surcouf ; 19, Alma ; 20, Réghaïa ; 21, Arbatache ; 22, Tablat ; 23, Félix-Faure ; 24, Mirabeau ; 25, Dra el Mizan ; 26, Boghni ; 27, Port-Gueydon.

3. — *Anopheles marteri.*

Le gîte type de *A. marteri* a un aspect et une localisation bien caractéristiques. Il apparait au printemps, dans le lit des nombreux torrents qui sillonnent les pentes nord de l'Atlas tellien. Dès que le courant a perdu l'impétuosité et l'abondance consécutives aux précipitations atmosphériques, il se fractionne en une succession de petits bassins étagés le long du ravin. Ces cuvettes, alimentées à l'amont par la chute d'un filet d'eau, évacuent leur trop-plein par un rapide en miniature, le plus souvent. Le fond rocheux est d'habitude légèrement ensablé. Les bords, limités par des blocs entassés en désordre, forment des auvents sous lesquels l'eau s'étale. L'eau est douce, d'une grande limpidité, peu profonde, d'une température de 16 à 18 degrés, dans la journée. Le courant persiste légèrement vers le milieu et à l'aval du bassin. La végétation aquatique manque. *A. claviger* se rencontre dans les mêmes gîtes, mais il y est moins précoce et recherche le voisinage des roches moussues. *Culex theileri* se tient de préférence sur les bords, vers l'aval de la cuvette. Des Hydromètres de toutes tailles courent à la surface de l'eau.

Comportement des larves dans leurs gîtes. — A la moindre alerte, les larves se réfugient sous le couvert des roches. Lorsqu'elles ne sont pas dérangées, elles circulent en surface, quitte à se laisser couler au fond devant le coup de filet de pêche et à s'y tenir longtemps immobiles. Si la pêche se prolonge et si le trouble provoqué devient plus grand, par exemple si le galet contre lequel elles se sont réfugiées est arraché, elles gagnent le courant et se laissent emporter. Ces migrations peuvent se produire avec toutes les larves d'Anophélines, mais il semble qu'elles traduisent ici un acte volontaire ; dans les conditions habituelles, les larves savent fort bien se dégager du courant. Leur présence — isolées et complètement développées — dans les mares du cours inférieur des ravins, peut s'expliquer par ces migrations.

Evolution du peuplement des larves. — Les gîtes caractéristiques de *A. marteri* et leur population sont nombreux au printemps. Les larves y apparaissent de bonne heure ; les nymphes, aux nageoires caractéristiques, y existent dès la fin mars. C'est l'époque du peuplement maximum.

La durée de ces gîtes est courte. La plupart sont à sec en mai ; ceux qui persistent se modifient ; l'eau moins renouvelée se réchauffe, les algues vertes apparaissent, la faune anophélienne change ; ils deviennent des gîtes à *A. hispaniola*. Quelques-uns persistent en altitude, alimentés par un suintement, abrités du soleil par un fourré épais : ils gardent alors l'eau suffisamment fraiche, telle que *A. marteri* la recherche.

Aire de répartition des gîtes larvaires. — L'habitat des larves de *A. marteri* couvre, d'Est en Ouest, tous les territoires du Nord du département d'Alger, mais, vers le Sud, ne dépasse guère les pentes nord de l'Atlas tellien et du Djurdjura. Il est possible qu'il occupe des massifs élevés plus méridionaux, tels que l'Ouarsenis.

PRINCIPAUX GÎTES A LARVES D'*A. marteri* RECONNUS DANS LE DÉPARTEMENT D'ALGER.

Alger : Frais-Vallon. — Arbatache : ravins de Dahamnia. — Azeffoun (C.M.) : ravins affluent de droite de l'oued Aït Ali, Sud-Ouest de Port-Gueydon. — Blida : oued El Kebir, à l'amont de la ville, suintements dans la région de Chréa, oued Merdja. — Boghni : oued el Had. — Cherchell (C.M.) : ravins du versant maritime du Chenoua, ravins côtiers du douar Larhat (oued Timdarine, etc.). — Dra el Mizan (C.M.) : Aeif Oulad Ali. — Dupleix : oued Zeboudj, oued Tirza. — Francis-Garnier : Chabet el Mala. — Mouzaïa-les-Mines : ravins en bordure de la route y conduisant. — Port-Gueydon : ravins à l'Est du centre. — Tablat (C.M.) : ravins au sommet du versant nord de l'Atlas tellien. — Ténès (C.M.) : oued Tardjilet, oued Bou Cheral, oued Bou Yacoub. — Teniet el Haad : oued Teniet el Haad.

4. — *Anopheles claviger.*

A. claviger recherche, pour ses pontes, les eaux fraîches et ombragées. Les larves se rencontrent dans certains gîtes de plaine et dans des gîtes de montagne (**26**).

Les gîtes de plaine sont des ruisseaux bordés d'arbustes, de roseaux et de hautes herbes, particulièrement ceux qui traversent une oseraie ou une plantation de saules. Les marais envahis de broussaillent lui conviennent également. Les larves y voisinent avec celles d'*A. maculipennis*, localisées dans les parties éclairées, et parfois avec celles d'*A. algeriensis*. Elles ont leur maximum d'abondance en fin avril. Elles persistent jusqu'en juin dans les gîtes alimentés par des résurgences qui entretiennent la fraîcheur de l'eau. On les retrouve dans les mêmes endroits en automne et au cours de l'hiver.

Les gîtes de montagne correspondent aux petits ravins à *A. marteri*. Certains persistent en été, au flanc nord des sommets de l'Atlas tellien, à près de 1.000 mètres d'altitude ; ce sont des ravins à eau renouvelée, abrités par d'épais fourrés, où règne une ombre continuelle. Le déboisement entraîne la désertion du gîte (**33**).

Les larves d'*A. claviger* se comportent dans l'eau un peu de la même façon que *A. marteri* : alertées, elles se laissent couler au fond et y restent longtemps.

Aire de répartition des gîtes larvaires. — La répartition d'*A. claviger* semble étroitement localisée par la recherche d'eau fraîche, ombragée ; elle ne comprend guère que la partie nord du département d'Alger. Ses larves ont été rarement découvertes sur le versant sud de l'Atlas tellien.

PRINCIPAUX GÎTES A LARVES D'*A. claviger* RECONNUS DANS LE DÉPARTEMENT D'ALGER.

Alger : Frais-Vallon. — Alma : ancien lit de l'oued Charetta. — Arbatache : oued Hamiz à l'aval du barrage, ravins de Dahamnia. — Attatba : oued Lam, oued Djer. — Blida : suintement région de Chréa. — Boufarik : résurgences dans la vallée de l'oued Fatis. — Bou Haroun : ravin de Bou Haroun. — Corso-Tahtani : oued Corso. — Courbet : fossé d'écoulement de l'Aïn Hallaba. — El Marsa : ravin à l'Est du centre. — Félix-Faure : marais de Mandoura. — Fort-National (C.M.) : mares à l'Ouest de Tizi Rached. — Fouka : fossé et bassin du parc Bergeron. — Francis-Garnier : Chabet el Mala. — Kouba : mare à l'Ouest du Gué-de-Constantine. — Marceau : mare du marabout Sidi Boualem (à l'Ouest de Marceau), Tala Ifrène (à l'Ouest de Marceau). — Mechtrass : mares de l'école d'arboriculture. — Mirabeau : marais de Sidi Ammar, fossés dans la vallée de l'oued Bougdoura, rive droite. — Mouzaïa-les-Mines : mares en bordure de la route y conduisant. — Oued el Alleug : oued Bamène, ravin de la ferme Fayolle. — Rébeval : fossés au Sud-Est du centre. — Réghaïa : oued Guerba, oued Guesbaïa, mares de la forêt. — Saint-Ferdinand : mare en bordure de la route de La Trappe. — Saoula : marais de la ferme Dupuy à Baba Ali. — Suffren : ravin de l'Aïn Beïda. — Staouéli : oued Kerkour. — Tablat : ravins du sommet du versant nord de l'Atlas tellien.

5. — *Anopheles algeriensis.*

A. algeriensis est peu répandu. C'est presque toujours une surprise, à l'examen du produit des pêches, d'en reconnaître quelques larves. Elles se tiennent dans des gîtes de plaine, de préférence dans les eaux bien abritées par des berges ou de la végétation : fossés bordés de roseaux ou de *Typha*, ou encore marais broussailleux alimentés par des résurgences ou des suintements. Les Crucifères ne les éloignent pas et on les trouve parfois dans les cressonnières. Elles se rencontrent aussi, pendant les belles journées d'hiver, au ras du bord nord, bien exposé à la lumière, de trous sans végétation alimentés par l'affleurement de la nappe aquifère souterraine. Des nymphes ont été pêchées à toute époque de l'année, même en hiver (**26**). La présence de larves d'*A. algeriensis* en hiver et l'éclosion d'adultes en janvier, février et mars ont été signalées par Edm. et Et. SERGENT (**1**).

Aire de répartition des gîtes larvaires. — *A. algeriensis* paraît cantonné dans le département d'Alger à la partie présahélienne de la Mitidja et à la zone côtière, sans dépasser l'oued Isser.

PRINCIPAUX GÎTES A LARVES D'*A. algeriensis* RECONNUS DANS LE DÉPARTEMENT D'ALGER.

Alma : oued Herdia. — Baraki : fossé au Nord-Est du lotissement. — Birtouta : oued Tleta. — Boufarik : résurgences dans la vallée de l'oued Fatis. — Félix-Faure : marais de Mandoura. — Fouka : fossé du parc Bergeron. — Koléa : mare sur la rive gauche de l'oued Mazafran. — Maison-Carrée : résurgences dans la vallée de l'oued Smar, cressonnière dans la

PLANCHE V



Fig. 1
Gîte à
A. marteri,
près de Ménerville.

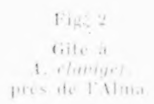


Fig. 2
Gîte à
A. claviger,
près de l'Alma.



Face page 274

PLANCHE VI



Fig. 1

Gîte à
A. claviger,
à Mirabeau.

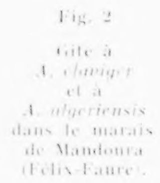


Fig. 2

Gîte à
A. claviger
et à
A. algeriensis
dans le marais
de Mandoura
(Félix-Faure).



Face page 278

vallée de l'oued Smar, oued Aïcha, au Nord-Est des « Eucalyptus », fossés sur la rive droite de la vallée de l'oued Harrach. — **Mirabeau** : résurgences dans la vallée de l'oued Sebt. — **Oued el Alleug** : oued Bamène et bassin Ibac. — **Réghaïa** : oued Guerba (oseraie), oued Guesbaïa, oued Réghaïa, à la queue du marais, mare du plateau, voisine de la forêt. — **Sidi Moussa** : cressonnière des Oulad Ahmed. — **Suffren** : résurgence dans carrière à ciel ouvert. — **Surcouf** : ravin de l'Aïn Chrob (phragmitaie).

⁂

En résumé, les remarques précédentes sur la nature des gîtes larvaires des anophèles du département d'Alger, sur leur faune, les régions et les époques où on les rencontre, permettent de schématiser comme il suit la répartition des larves des diverses espèces dans le temps et dans l'espace, ainsi que les caractéristiques de leurs habitats, d'ailleurs assez étroites pour que, dans les eaux peuplées de plusieurs espèces de moustiques, chacune ait ses emplacements de prédilection. Ces gîtes larvaires peuvent être :

1. — à fond terreux, à végétation aquatique herbacée ; en plaine en général ; nombreux et étendus surtout au printemps, habités jusqu'à l'automne : gîtes à *A. maculipennis labranchiæ ;* — les mêmes à eau fraîche et ombragée, dans le Tell, au printemps et à l'automne : gîtes à *A. claviger ;* en toute saison, parfois : gîtes à *A. algeriensis ;*

2. — à fond de galets ou de graviers, à végétation d'algues vertes, en montagne ou sur les Hauts-Plateaux, surtout en été : gîtes à *A. hispaniola ;* — les mêmes, en dehors des zones d'algues, souvent : gîtes à *A. maculipennis ;*

3. — à fond rocheux, dans les ravins du versant nord de l'Atlas tellien, sans végétation, à eau fraîche et renouvelée, fréquents au printemps : gîtes à *A. marteri* et également gîtes à *A. claviger.*

Mares et marécages mis à part, la répartition des anophèles d'après la nature des gîtes répond aux divers aspects successifs que les cours d'eau peuvent présenter depuis leur origine jusqu'à la mer : torrent, rivière de montagne, rivière de plaine :

a — torrents à pente rapide, érodant et entaillant le flanc des monts, au printemps : gîtes à larves à *A. marteri ;*

b — rivières des vallées séparant les massifs de l'Atlas tellien ou découpant les Hauts-Plateaux : gîtes à larves à *A. hispaniola* et à *A. maculipennis ;*

c — cours d'eau sans pente marquée, paressant en plaine, au milieu d'alluvions marécageuses : gîtes à larves à *A. maculipennis.*

Cette distribution topographique des gîtes dans les cours d'eau d'après leur trajet et leur profil subit, suivant les saisons, les variations imposées par le climat. Le torrent, dès l'approche de l'été,

s'assèche ou se réduit à quelques flaques d'eau ; il devient alors, comme le cours de la rivière calmée, un gîte propice à *A. hispaniola*, avec une faune mixte où voisine *A. maculipennis* (4).

*Large adaptation des larves d'*A. maculipennis. — L'accommodation d'*A. maculipennis* à des gîtes divers et la persistance de son activité reproductrice depuis dès avant le printemps jusqu'à la mi-automne, favorisent sa pullulation. Il est avantagé en cela, comparativement aux autres espèces, par une adaptation moins stricte. Les possibilités plus étroites des autres anophèles limitent, en revanche, l'extension de leur peuplement à certaines régions et à certaines époques de l'année. *A. maculipennis* subit cependant l'influence des variations, selon les années, des températures hivernales et de la pluviométrie printanière sur le nombre, l'étendue et l'époque d'apparition des gîtes.

II. — La vie aérienne d'*A. maculipennis* var. *labranchiæ*.

Les remarques suivantes sur la vie aérienne des anophèles concernant la seule espèce commune de l'Algérie du Nord, qui soit réellement entophile à l'état adulte, *A. maculipennis* var. *labranchiæ*. On le trouve au repos, de jour, dans des constructions édifiées par l'homme ; ce sont les « abris diurnes » (Edm. et Et. Sergent). Les séjours qu'il y fait représentent les seules périodes de son existence où on peut l'atteindre et l'observer régulièrement. D'autre part, la recherche d'*A. maculipennis* dans les habitations humaines et leurs dépendances est l'un des objets constants des enquêtes épidémiologiques sur le paludisme. Nous avons donc dû explorer, en vingt-cinq années, de nombreux locaux. Ces multiples investigations nous ont permis de relever diverses constatations concernant la situation des abris diurnes de l'espèce par rapport aux gîtes larvaires, les habitats qu'elle préfère, les variations journalières de leur population et leur fréquentation suivant les saisons.

1. — *Situation des abris diurnes autour des gîtes larvaires.*

Le peuplement de ces refuges par la variété *labranchiæ* dépend au premier chef de leur distance et de leur altitude par rapport au gîte larvaire où l'adulte prend naissance. Son aire de dispersion est généralement de faible étendue autour du lieu d'origine. Des abris diurnes distants de moins de cent mètres les uns des autres, sur une perpendiculaire à un gîte larvaire, présentent une population de moins en moins nombreuse à mesure qu'on s'en éloigne. Très habités jusqu'à quatre cents mètres, ils sont rarement fréquentés au-delà de huit cents. La même dispersion limitée des anophèles est encore plus marquée dans les localités de quelque importance situées en bordure d'un cours d'eau. Les habitations du quartier voisin du gîte larvaire sont seules peuplées.

Les anophèles poussés par la nécessité s'éloignent parfois à une plus grande distance de leur lieu d'origine. La disparition, à la suite de la sécheresse, du gîte larvaire habituel, phénomène fréquent en Algérie à la fin du printemps, entraîne la désertion des abris diurnes. Il arrive alors qu'on observe, pendant quelques jours, une augmentation considérable de la population anophélienne dans des locaux éloignés de plus de deux kilomètres des abris abandonnés, mais voisins d'un gîte larvaire persistant (23).

La répugnance des moustiques à se déplacer en hauteur est d'observation courante dans les habitations : ils y deviennent de plus en plus rares à mesure qu'on s'élève dans les étages. Ce caractère est noté par HÉRODOTE (Livre II, Euterpe, chap. XCV), à propos des moustiques d'Egypte : « Ceux qui habitent en remontant au-delà des « marais, emploient des tours au haut desquelles ils montent pour se « coucher ». Les abris diurnes des agglomérations de l'Algérie du Nord situées sur une colline un peu élevée ne sont pas fréquentés par *A. maculipennis* var. *labranchiæ* ; aussi restent-elles indemnes de paludisme d'origine autochtone. Cette particularité biologique était naguère mise à profit par les populations originaires des montagnes voisines, installées dans la Mitidja, avant que l'assainissement de la plaine leur eût permis de s'y établir définitivement. Les années où sévissait un paludisme d'intensité anormale, nous n'y trouvions plus, à l'automne, que quelques adultes restés sur place pour la garde du bétail et des récoltes. Les familles s'étaient temporairement réfugiées dans la localité d'origine.

Nous avons eu l'occasion d'observer l'absence d'anophèles et l'extinction de l'endémie palustre dans un centre de colonisation du versant sud de l'Atlas tellien, à la suite de son déplacement en altitude, à peu de distance. Les premiers colons et le personnel administratif chargé de la création du centre avaient établi leurs baraquements, avant 1926, dans la vallée d'un oued. Ils y contractèrent rapidement le paludisme. L'existence d'une source d'eau saine et abondante au flanc de la montagne permit de construire définitivement le village à environ un kilomètre, sur le plateau d'une colline dominant la rivière de plus de cent mètres. Nos recherches d'anophèles adultes, dans ce nouvel emplacement, restèrent toujours sans résultat. Les indices spléniques relevés par l'examen des enfants de la localité devinrent nuls à partir de 1932.

L'orientation des abris diurnes par rapport au gîte larvaire ne semble pas, en Algérie, avoir d'influence sur le peuplement de ces locaux. Les cours d'eau sont souvent orientés du Sud au Nord. Les habitations de la rive droite ou de la rive gauche présentent une population anophélienne également nombreuse, compte tenu de la distance du gîte larvaire.

2. — *Les abris diurnes préférés par les anophèles.*

Anopheles labranchiæ fréquente surtout, parmi les locaux accessibles, ceux qu'habitent des êtres à sang chaud, hommes ou animaux. Tout le bétail domestique lui convient. On le trouve dans les écuries, les étables, les porcheries, les poulaillers, les clapiers (10). Il marque cependant, par une abondance plus grande, sa prédilection pour certains de ces locaux.

Les maisons récentes de la campagne algéroise sont en général constituées d'un rez-de-chaussée comprenant un garage et des magasins. L'étage est réservé à l'habitation. Les pièces du logement, bien éclairées par de larges ouvertures, aux murs à surface lisse, parfois luisante, à l'air brassé par un ventilateur, n'hébergent que de rares anophèles. On n'arrive à en trouver que dans les encoignures, derrière les meubles ou les cadres muraux.

Les maisons anciennes, bâties au niveau du sol, limitées au rez-de-chaussée, à fenêtres étroites, offrent des coins sombres où l'air est calme. Les anophèles les préfèrent aux habitations nouvellement construites du voisinage ; on y capture assez souvent des moustiques adultes.

L'habitation rurale indigène habituelle, d'une seule pièce, sans autre ouverture qu'une porte étroite, sans plafond, laissant des interstices entre le mur en « toub » et la toiture convient à l'anophèle, surtout lorsqu'elle abrite aussi du bétail. La partie réservée aux animaux, souvent séparée par une murette d'un mètre environ de hauteur de celle où vit la famille, assure aux moustiques un réduit où ils ne sont pas dérangés par les allées et venues des occupants.

En règle générale, les locaux exclusivement réservés aux animaux sont beaucoup plus fréquentés par les anophèles que les lieux occupés par l'homme. Les écuries de chevaux lui procurent des emplacements de repos sous les mangeoires et au milieu des harnais suspendus, derrière chaque bête, à un piquet fiché dans le mur, mais il recherche surtout les étables.

Une étable de quelque importance est le plus souvent constituée, en Algérie, par un local rectangulaire, sans ouverture autre que des créneaux sur un des grands côtés. Le jour pénètre seulement par la porte d'entrée située au milieu d'un des petits côtés. Une demi-obscurité règne à peu près partout, plus marquée dans les coins et à mesure qu'on s'enfonce dans l'intérieur du local. Aucun courant d'air perceptible ne s'y fait sentir. Le purin séjourne sur un pavage inégal et entretient une humidité constante ; il déborde même sur l'allée centrale. La partie proche des crèches est seule à peu près praticable (9). La population, constituée par des bovins de l'espèce locale, reste au dehors toute la journée, sauf les jeunes veaux, gardés à l'attache. Les étables de vaches laitières importées, tenues constamment enfermées, présentent la même disposition. Les seules diffé-

rences proviennent de la litière, plus souvent renouvelée, et des parois, mieux entretenues. L'air y est chargé de gaz carbonique et d'humidité par la respiration des animaux. Ces caractères de l'atmosphère semblent d'ailleurs attirer les anophèles. La présence, au moins nocturne, du bétail lui est nécessaire. Une étable inoccupée devient aussi peu fréquentée que la remise où est entreposé le matériel agricole.

A l'intérieur de ces étables les anophèles se tiennent surtout dans les parties les plus obscures et les mieux abritées des courants d'air. Le coin sombre, entre le côté d'entrée et le côté percé de créneaux, est particulièrement recherché, ainsi que le fond de l'étable où sont attachés les jeunes veaux (**9**). On en trouve cependant un peu partout : sur les parois dans l'intervalle des créneaux, sous les chevrons et sous les tuiles du toit. Les anophèles gorgés, suspendus aux poutres ou aux draperies poussiéreuses des toiles d'araignées déshabitées, apparaissent, dans la demi-obscurité, comme des grains d'avoine noire. Ils ne descendent guère au-dessous de la hauteur des yeux, ce qui correspond à peu près à la taille du bétail, sauf dans le coin des jeunes veaux. On les trouve, l'été, pendant l'absence des animaux, très près de la litière. Ils n'y sont pas dérangés et l'air y est plus humide.

L'anophèle au repos se tient inerte pendant les époques de grande chaleur ; la capture en est alors aisée (**9**). Il est plus éveillé et s'envole facilement lorsque la saison devient plus fraîche, mais il se contente de se poser un peu plus haut, sans chercher à s'évader par les ouvertures. Cette direction habituelle des déplacements est mise à profit pour les captures : l'engin utilisé (filet ou autre) est approché en le tenant obliquement un peu au-dessus de l'insecte visé.

L'anophèle, dans ces étables obscures, à air calme, humide et de température douce, pique même le jour, quand il n'est pas rassasié. Il fait alors sa proie des jeunes veaux, dans leur coin sombre (**21**). Les femelles à jeun sont plus rares dans la soirée que dans la matinée.

A. *Variations journalières de la population anophélienne des abris diurnes.*

La recherche d'anophèles adultes dans les abris diurnes n'a pas été uniquement motivée par les enquêtes épidémiologiques. Elle a parfois été effectuée pour répondre à des demandes de femelles gorgées, vivantes, provenant de laboratoires pour l'étude des œufs ou l'élevage de larves. Les captures étaient alors faites dans un local bien fréquenté par les insectes et situé à notre portée. Il nous est arrivé de répéter les chasses plusieurs jours de suite et de récolter chaque fois le même nombre de moustiques. Nous avons alors essayé d'étudier de près cette constance de la population anophélienne, par des captures dans un abri diurne facile à explorer en totalité. Le local choisi, situé à cent mètres d'un vaste gîte larvaire, était constitué

par un appentis adossé à un mur, sans autre ouverture qu'une porte mal jointe, sur la droite de la face antérieure. Il abritait deux vaches et un veau. Parois et toiture étaient accessibles en montant sur les crèches, pour la partie la plus élevée. Nous y avons, au début de juin, époque où en Algérie la densité anophélienne des abris diurnes est la plus forte et la plus régulière, effectué des captures d'abord matin et soir, ensuite journalières.

Les visites de la soirée, consécutives à celles de la matinée, n'ont généralement permis de récolter que de rares anophèles, échappés aux regards lors des premières explorations. Point d'arrivées dans la journée, ce qui s'explique par les habitudes crépusculaires d'*A. maculipennis* var. *labranchiæ*. Les visites du matin, succédant à celles de la veille, donnent des récoltes moins nombreuses que lorsqu'elles n'ont pas été précédées d'une autre. Le nombre des anophèles recueillis atteint à peine les quatre cinquièmes du chiffre relevé, lorsque l'intervalle entre les recherches est de deux jours ou plus. Il y a sans doute un renouvellement nocturne important, mais il n'est pas total.

4. *Fréquentation des abris diurnes suivant les époques de l'année.*

La population anophélienne des abris diurnes présente un maximum dans la seconde moitié du printemps. Cette période est relativement courte. Elle ne dépasse guère le mois de juin, sur le littoral. Elle persiste cependant, certaines années, jusqu'au 20 juillet.

Une chute brusque du nombre des anophèles dans les abris apparaît avec les premières nuits chaudes. Cette désertion estivale des abris résulte surtout d'une restriction de l'amplitude des déplacements de l'anophèle. La disparition des eaux superficielles, en saison sèche, explique, dans certains cas, la raréfaction des insectes dans les locaux du voisinage, mais là où des gîtes larvaires persistent peuplés, on peut découvrir des anophèles au voisinage de l'eau sous les ponceaux des ruisseaux, par exemple (**14**) (*).

Le peuplement des abris diurnes reprend quelque peu à l'arrière-saison, au voisinage de gîtes larvaires persistants ou reconstitués, mais il est toujours de peu d'importance. L'activité des anophèles reste réduite pendant les journées courtes et peu lumineuses de l'automne, malgré une température souvent plus élevée que celle observée à la reprise des pontes, à la fin de l'hiver.

Les anophèles disparaissent des abris diurnes à l'approche de l'hiver. Quelques-uns, une ou deux unités, y sont parfois découverts pendant les belles journées ensoleillées d'hiver, le plus souvent dans des locaux habités par l'homme. Leur présence peut entraîner l'appa-

(*) Les petits ouvrages au niveau du sol, obscurs et abrités du vent, sont d'un accès peu commode. Il faut, pour les traverser, se traîner dans l'eau sur les jambes, assis sur les talons...

rition de nouvelles infections palustres. Il nous est arrivé, en janvier, de capturer deux femelles gorgées, dans une habitation rurale où le médecin local venait de constater, chez deux jeunes enfants, du paludisme de première invasion. Les locaux fréquentés à la belle saison ne sont pas les lieux habituels d'hibernation, mais les anophèles se tiennent à leur voisinage. On en trouve dans les caves et les locaux servant de débarras, voisins des pièces habitées.

Ces réapparitions de l'anophèle pour s'alimenter ne sont cependant pas absolument nécessaires. *A. maculipennis* var. *labranchiæ*, placé dans l'impossibilité de se nourrir, peut supporter un jeune absolu de plusieurs mois. Ainsi, des femelles gorgées, capturées le 10 novembre 1938, restaient encore en vie à la fin mars de l'année suivante. Les cages qui les contenaient étaient restées entreposées dans un local non chauffé.

Une observation montre bien les variations saisonnières de la fréquentation des abris diurnes par les anophèles. En 1939, près d'un gîte larvaire permanent on a récolté 3.262 anophèles adultes dans des abris. 2.940 ont été recueillis du 17 mai au 6 juillet et 322 seulement pendant les mois suivants, malgré une légère reprise à l'automne. On n'en a plus trouvé à partir du 6 décembre (**23**).

5. *Prédominance de* A. maculipennis *var.* labranchiæ *dans les abris diurnes.*

Les variations, suivant l'époque de l'année, du nombre des Culicines dans les habitations et leurs dépendances sont surtout marquées pour *A. maculipennis* var. *labranchiæ*. L'hiver, il y est aussi rare que *Culex pipiens*, mais, le reste de l'année, il constitue la presque totalité des moustiques rencontrés. Il s'agit en général de femelles. Quelques mâles sont parfois découverts au printemps, dans les abris diurnes peu éloignés du gîte larvaire (**9**).

Les autres espèces communes d'anophèles de l'Algérie du Nord ne pénètrent pas dans les maisons. *A. hispaniola* y est très rarement vu, en été. On y trouve *Culex pipiens* en toute saison, *Stegomyia fasciata* en juillet et août, *Theobaldia longiareolata* surtout vers la fin de l'été. *Culex theileri* au printemps et *Aedes caspius* en automne s'égarent parfois dans des abris diurnes à population animale largement accessibles.

6. *Exophilie facultative d'*A. maculipennis *var.* labranchiæ.

La présence presque exclusive d'*A. maculipennis* var. *labranchiæ* dans les abris diurnes traduit son entophilie, mais on ne peut en déduire que ce soit là un caractère biologique constant et nécessaire. L'eclectisme alimentaire de l'espèce la fait supposer capable, à l'occasion, de se passer des occupants des maisons, homme ou bétail, et de se nourrir au dépens d'êtres sauvages. L'importance du

renouvellement nocturne de la population des abris diurnes révèle l'existence d'un nombre considérable d'anophèles errant dans la nature, et des remarques particulières sur la fréquentation de ces abris semblent établir qu'un certain nombre de *labranchiæ* mènent une existence exophile.

Par exemple, nous avions choisi comme abri diurne-témoin, pour la facilité de sa visite, une petite cabane en roseaux, située entre un gîte larvaire et des habitations. Ce local, caché sous des arbres, abritait quelques ovins. La lutte imagicide est, sur ces entrefaites, appliquée dans la région. La cabane passe inaperçue et n'est pas traitée. Cependant, le nombre des anophèles capturés au cours de nos visites reste comparable à celui que nous avions noté l'année précédente à la même époque (**34**). On peut en déduire que de nombreux anophèles persistaient dans la nature, qui ne fréquentaient pas les lieux traités ou, encore, que la majorité de ces moustiques s'éloignait des abris devenus dangereux et échappait ainsi à l'action toxique de l'insecticide.

En faveur de l'existence d'anophèles exophiles on peut aussi tirer argument de l'observation de deux agglomérations exposées aux anophèles nés d'un gîte larvaire de même importance. Ces deux localités placées sur la rive droite d'un même cours d'eau étaient distantes de trois kilomètres en allant de l'amont vers l'aval. La première était à moins de deux cents mètres du gîte larvaire et à vintg-cinq mètres environ au-dessus, tandis que la seconde en était éloignée de huit cents mètres, à soixante mètres d'altitude. Les abris diurnes étaient très fréquentés dans la première agglomération et le dernier indice splénique relevé au printemps, en 1951, avant l'emploi local des nouveaux insecticides, y était de 53 %. Au contraire, les anophèles étaient très rares dans la seconde et l'indice splénique y atteignait seulement 17 %. On peut penser que, dans ce dernier cas, la plupart des anophèles ne s'écartaient pas du gîte originel et menaient une existence exophile.

La même conclusion en faveur d'une exophilie facultative peut être tirée de la persistance, en été, de larves d'anophèles dans les gîtes restés favorables, malgré la désertion des abris diurnes (**23**), et aussi des captures d'adultes sous des ponceaux de ruisseaux (**14**). Les troupeaux rentrent le soir pour éviter les disparitions à la faveur de l'obscurité. L'abandon des abris par les femelles d'anophèles les réduit, dans leurs randonnées nocturnes, aux seuls animaux sauvages.

En résumé, le caractère entophile ou exophile d'*A. maculipennis* var. *labranchiæ*, paraît dépendre de conditions extérieures favorables ou défavorables à ses déplacements : il fréquente les habitations de l'homme et leurs dépendances accessibles dans la mesure où il peut y satisfaire son besoin de nourriture et de repos.

BIBLIOGRAPHIE

(1). Edmond et Etienne SERGENT. — Vingt-cinq années d'étude et de prophylaxie du paludisme en Algérie. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **6**, 2-3, juin-sept. 1928, 109-434 (*).

(2). A. CATANEI. — Nouveaux gîtes à *Anopheles hispaniola* en Algérie. *Ibid.*, **3**, 2, juin 1925, 138-139.

(3). A. CATANEI. — Importance des gîtes à anophèles constitués par les marelles qui se forment en été dans le lit des oueds d'Algérie. *Ibid.*, 140-141.

(4). G. SENEVET et E. COLLIGNON. — Apparition précoce d'*A. hispaniola* en Algérie. *Ibid.*, **11**, 3, sept. 1933, 464.

(5). E. COLLIGNON. — Observations générales sur la campagne antipaludique de 1932 dans le département d'Alger. *Ibid.*, 4, déc. 1933, 606-614.

(6). G. SENEVET et E. COLLIGNON. — Nouveaux gîtes à anophélines en Algérie. *Ibid.*, **12**, 1, mars 1934, 22-25.

(7). E. COLLIGNON. — De l'insuffisance des radiers plats pour la suppression définitive des gîtes à anophélines. *Ibid.*, 26-28.

(8). — Observations sur la lutte antipaludique en 1933 dans le département d'Alger. Ibid., 2, juin 1934, 209-226.

(9) — Observations sur le comportement des anophèles dans leurs abris diurnes en Algérie. *Ibid.*, **13**, 2, juin 1935, 181-191.

(10). — Observations sur les gîtes à anophélines dans le département d'Alger en 1934. *Ibid.*, 192-200.

(11). — Observations générales sur la campagne antipaludique de 1934 dans le département d'Alger. *Ibid.*, **13**, 3, sept. 1935, 377-396.

(12). — Epidémiologie et prophylaxie du paladisme en Algérie. *Rev. colon. de Méd. et Chir.*, **83**, 15 mai 1936.

(13). E. COLLIGNON et R. AMBIALET. — Activité microbienne et humidité atmosphérique sur le littoral algérien. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **14**, 2, juin 1936, 119-122.

(*) On trouvera dans cette monographie un résumé analytique de tous les travaux publiés par l'Institut Pasteur dAlgérie sur la biologie des Anophèles algériens jusqu'en 1928.

(14). E. Collignon. — La campagne antipaludique de 1935 en Algérie. *Ibid.* 3, sept. 1936, 391-406.

(15). — Observations sur les gîtes à larves d'Anophèles en Algérie (1936). *Ibid.*, **15**, 2, juin 1937, 217-219.

(16). — La campagne antipaludique de 1936 dans le département d'Alger. *Ibid.*, 3, sept. 1937, 383-397.

(17). — Observations sur les gîtes à larves d'anophèles en Algérie (1937). *Ibid.*, **16**, 2, juin 1938, 157-160.

(18). — Une grande mesure antilarvaire : l'assèchement du lac Halloula. *Ibid.*, 166-175.

(19). — La campagne antipaludique de 1937 dans le département d'Alger. *Ibid.*, 3, sept. 1938, 323-337.

(20). G. Senevet et E. Collignon. — *Aedes caspius* aux environs d'Alger. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. du Nord*, **29**, nov.-déc. 1938, 528.

(21). E. Collignon. — Observations sur les anophèles et sur certains culicides d'Algérie (dépt d'Alger, 1938). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **17**, 1, mars 1939, 135-138.

(22). — La campagne antipaludique de 1938 dans le département d'Alger. *Ibid.*, 3, sept. 1939, 442-456.

(23). — Remarques sur le comportement des anophèles en Algérie pendant l'année 1939. *Ibid.*, **18**, 1, mars 1940, 29-37.

(24). — La compagne antipaludique de 1939 dans le département d'Alger. *Ibid.*, 2, juin 1940, 221-236.

(25). J. Clastrier. — Sur la présence d'*Anopheles plumbeus* Stephens en Algérie. *Ibid.*, 3, sept. 1940, 299.

(26). E. Collignon. — Observations sur le comportement des anophèles en Algérie pendant l'année 1940. *Ibid.*, **19**, 2, juin 1941, 265-272.

(27). — La campagne antipaludique de 1940 dans le département d'Alger. *Ibid.*, **19**, 2, juin 1941, 273-285.

(28). — La pratique des petites mesures antilarvaires en Algérie. Publ. de l'Institut Pasteur d'Algérie, Alger, 1942, 40 p., 8 pl. h. t., 14 fig.

(29). — Zones paludéennes en Algérie et principes généraux de la prophylaxie. *Bull. mens. Off. intern. Hyg. publ.*, **34**, avril-mai-juin 1942.

(30). — Liste des localités d'Algérie ou le paludisme est endémique et taux d'endémie. *Ibid.*

(31). — La campagne antipaludique de 1941 dans le département d'Alger. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **20**, 2, juin 1942, 147-161.

(32). — La campagne antipaludique de 1942 dans le département d'Alger. *Ibid.*, **21**, 2, juin 1943, 55-64.

(33). — La campagne antipaludique de 1943 dans le département d'Alger. *Ibid.*, **22**, 2, juin 1944, 131-140.

(34). — La campagne antipaludique de 1944 dans le département d'Alger. *Ibid.*, **23**, 2, juin 1945, 98-110.

(35). — La campagne antipaludique de 1945 dans le département d'Alger. *Ibid.*, **24**, 3-4, sept.-déc. 1946, 279-288.

(36). — La campagne antipaludique de 1946 dans le département d'Alger. *Ibid.*, **25**, 3-4 sept.-déc. 1947, 199-205.

(37). — Comportement des anophèles dans le département d'Alger en 1950. *Ibid.*, **29**, 1, mars 1951, 25-27.

(38.) G. Senevet, L. Andarelli et A. Duzer. — Présence d'*Anopheles multicolor* Camb. près du littoral algérois. *Ibid.*, **33**, 1, mars 1955, 48-50.

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA VIRULENCE DE TOXOPLASMA GONDII POUR LE CHAT

par Tsch. Simitch, Zl. Pétrovitch, A. Bordjochki
et B. Tomanovitch

Dans deux mémoires antérieurs, publiés dans ces *Archives* (1,2) nous avons communiqué le résultat de nos recherches se rapportant à l'étude comparative de la virulence de trois souches de *Toxoplasma gondii* pour la souris blanche, *Cricetus criceti*, *Citellus citellus*, le lapin et le cobaye. Nous avons conclu que la sensibilité de ces animaux à l'infection toxoplasmique est différente, quelle que soit la souche employée. Soulignons ici que nous n'avons pas réussi à infecter, par la voie buccale, le lapin à qui certains auteurs attribuent un rôle important dans l'épidémiologie de la toxoplasmose de l'homme.

Dans cette troisième note, nous exposerons brièvement les résultats d'expériences se rapportant à l'infection du chat par nos trois souches de *T. gondii*.

Matériel et méthode

Pour cette étude, nous avons disposé de 53 chats dont l'âge, au moment de l'inoculation des parasites par différentes voies, variait de deux mois à plus de deux ans. De ces 53 chats, 25 ont reçu la souche yougoslave, 20 la souche tchéco-slovaque et 8 la souche CB de *T. gondii*. Avant le passage par les chats, les trois souches avaient été conservées sur *C. citellus*.

Les voies d'inoculation de *T. gondii* aux chats ont été différentes suivant les souches. La souche CB a été donnée seulement par la voie buccale, la souche tchéco-slovaque par la voie buccale, la voie veineuse et la voie péritonéale ; la souche yougoslave par la voie buccale, la voie sous-cutanée, par l'introduction des parasites dans le pharynx (avec une canule) et par la voie péritonéale.

Le contrôle de l'infection des chats inoculés a été réalisé par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes (rate, foie, poumon et cerveau) des animaux morts ou sacrifiés. Dans le cas d'un résultat négatif, le parasite a été recherché par l'intermé-

Reçu pour publication le 7 février 1959

diaire de *C. citellus*, après l'inoculation à ce rongeur de 2-3 cmc de l'émulsion des organes internes des chats morts ou sacrifiés.

Les résultats de ces expériences seront exposés ici souche par souche.

Infection du chat par la souche CB, de *T. gondii*

Cette souche a été inoculée uniquement par la voie buccale à 8 chats, âgés de 15 jours à 4 mois, à 4 chats de 15 jours, à 3 chats de 60 jours et à un chat de 4 mois.

La dose de parasites administrée a varié de 32 à 50 millions environ. Aux chats de 15 jours on a donné, au moyen d'une tétine, du lait contenant 32 millions de parasites environ, tandis que les autres en ont avalé 50 millions dans le même liquide.

Des 8 chats, 7 sont morts entre le 3ᵉ et le 46ᵉ jour (un après 2 jours, un après 3 jours, un après 4 jours, un après 5 jours, un après 8 jours, un après 12 jours et un après 46 jours), tandis que le 8ᵉ a été sacrifié le 13ᵉ jour suivant l'ingestion des parasites.

Dans cette expérience, l'infection à *T. gondii* a été obtenue chez 3 chats sur 8, dont un était âgé de 60 jours et deux autres de 15 jours. Chez le chat âgé de 60 jours, sacrifié le 13ᵉ jour après l'administration de *T. gondii*, le parasite a été trouvé seulement dans les frottis du poumon, tandis que chez les deux autres on a pu le mettre en évidence par l'intermédiaire de *C. citellus*. De ces deux derniers chats, l'un est mort le 5ᵉ et l'autre le 8ᵉ jour suivant l'inoculation.

Infection du chat par la souche tchéco-slovaque de *T. gondii*.

Cette souche de *T. gondii* a été inoculée par les voies buccale, veineuse et péritonéale, à 20 chats dont l'âge variait de 8 jours à plus de 2 ans.

1. *Sensibilité du chat à l'infection par la voie buccale.* — Pour cette expérience, nous avons disposé de 13 chats âgés de 8 jours à plus de 2 ans (1 de 8 jours, 1 de 20 jours, 3 de 2 à 3 mois, 2 de 3-4 mois, 6 de plus de 2 ans).

La dose de parasites donnée à ces chats a varié de 4 à 60 millions. Le chat de 8 jours a reçu 4 millions de parasites environ, et tous les autres de 33 à 60 millions, dans du lait.

Des 13 chats, 2 sont morts (un après 14 jours et l'autre après 39 jours), tandis que tous les autres ont été sacrifiés (un après 7 jours, deux après 14 jours, trois après 23 jours, un après 27 jours, un après 39 jours, deux après 40 jours et un après 54 jours).

Par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes *T. gondii* n'a été trouvé chez aucun d'eux. Le parasite n'a pas été découvert non plus par l'intermédiaire de *C. citellus* inoculés avec une émulsion des organes internes des chats morts ou sacrifiés. Par conséquent, la souche tchéco-slovaque de *T. gondii* n'a été transmise à aucun des 13 chats par la voie buccale.

2. *Sensibilité du chat à l'infection par la voie veineuse.* — Un seul chat, dont l'âge, au moment de l'inoculation intraveineuse de 13 millions de parasites environ, était de plus de 2 ans, a servi à cette expérience.

L'infection de ce chat a été recherchée trois fois pendant sa vie, puis après l'avoir sacrifié. Pendant la vie, la recherche a été faite 24, 48 et 72 heures après l'inoculation intraveineuse. Elle a consisté dans l'inoculation de 1,5 cmc du sang du chat à des *C. citellus* par la voie péritonéale. Comme aucun de ces *C. citellus* n'a réagi, nous en avons conclu que le sang du chat d'expérience ne contenait pas de parasites dans les 24 à 72 heures suivant l'inoculation, contrairement à ce qui se passe chez les chiens infectés.

Pour contrôler définitivement l'infection, le chat a été sacrifié le 23e jour après l'inoculation de *T. gondii*. Le parasite n'a été découvert ni par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes, ni après leur inoculation à *C. citellus*.

3. *Sensibilité du chat à l'infection par la voie péritonéale.* — Nous avons inoculé par cette voie 6 chats, 4, âgés de 2 à 3 mois, avec 26 millions de parasites, et 2, âgés de plus de 2 ans, avec 52 millions.

Les quatre chats âgés de 2 à 3 mois sont morts (deux après 8 jours, un après 6 jours et un après 9 jours), tandis que les deux autres ont été sacrifiés le 13e jour suivant l'inoculation.

Les résultats de cette expérience ont été divers. Chez un chat (âgé de 2 à 3 mois) mort de toxoplasmose aiguë le 8e jour, *T. gondii* a été trouvé, par l'examen microscopique direct, dans les frottis de la rate, du foie, du poumon et du cerveau. Chez le chat (âgé aussi de 2 à 3 mois) mort le même jour, le parasite a été découvert par l'intermédiaire de *C. citellus* seulement. Chez les quatre autres, (2 âgés de 2-3 mois et 2 de plus de 2 ans), *T. gondii* n'a pu être décelé ni par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes, ni après leur inoculation à des *C. citellus*.

Infection du chat par la souche yougoslave de *T. gondii*

Pour cette étude nous avons utilisé 25 chats de différents âges. 8 ont reçu *T. gondii* par la voie buccale, 9 par l'introduction des parasites dans le pharynx au moyen d'une canule, 2 par la voie sous-cutanée et 10 par la voix péritonéale.

1. *Sensibilité du chat à l'infection par la voie buccale.* — L'âge des 4 chats ayant reçu *T. gondii* par cette voie a été de 2 à 3 mois environ. Les 4 animaux ont avalé, dans du lait, 40 millions de parasites environ. Sur les 4, 2 sont morts, l'un le 12e et l'autre le 13e jour, tandis que les deux autres ont été sacrifiés le 13e jour.

L'infection de ces 4 chats a été vérifiée par l'examen microscopique direct de frottis de leurs organes internes et par l'intermédiaire de *C. citellus* inoculés avec une émulsion de ces organes. Cependant, *T. gondii* n'a pu être découvert chez aucun chat, ni par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes ni après leur inoculation à des *C. citellus*.

2. *Sensibilité du chat à l'infection par introduction des parasites dans le pharynx.* — 9 chats, âgés de 2 à 3 mois environ, ont été inoculés par introduction des parasites directement dans la cavité pharyngienne au moyen d'une canule longue de 10 cm.

Sept sont morts (3 le 5e jour, 1 le 6e, 1 le 14e et 2 le 24e jour), tandis que les deux autres ont été sacrifiés le 24e jour suivant l'inoculation.

Résultats : 3 chats sont morts de toxoplasmose aiguë entre le 5e et le 6e jour, avec présence de parasites dans les frottis des organes internes reconnue par l'examen microscopique direct. Chez un autre, mort le 14e jour, *T. gondii* a été découvert seulement par l'intermédiaire de *C. citellus*. Cependant, chez les 5 derniers chats, le parasite n'a pu être décelé ni par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes, ni par l'intermédiaire de *C. citellus*.

3. *Sensibilité du chat à l'infection par la voie sous-cutanée.* — A 2 chats âgés de 2-3 mois environ, on a inoculé, sous la peau, 26 millions de parasites environ.

Des deux, un est mort le 8e et l'autre le 9e jour, de toxoplasmose aiguë. Chez les deux animaux, *T. gondii* a été trouvé par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes.

4. *Sensibilité du chat à l'infection par voie péritonéale.* — Dans cette expérience, nous avons utilisé 10 chats, dont 5 âgés de 2 à 3 mois et 5 de plus de 2 ans. La dose de parasites inoculés dans la cavité péritonéale a été de 26 millions pour les jeunes chats et 52 millions pour les chats adultes.

L'infection des chats inoculés a été vérifiée par l'examen microscopique direct des frottis des organes internes des chats morts ou sacrifiés, puis par l'intermédiaire de *C. citellus* inoculés avec une émulsion de ces organes.

Les 5 chats adultes ont été sacrifiés le 20e jour après l'inoculation. Chez eux, *T. gondii* n'a été découvert ni par l'examen microscopique direct, ni par l'intermédiaire de *C. citellus*.

Les résultats de l'inoculation des 5 jeunes chats ont été différents. 3 sont morts de toxoplasmose aiguë, l'un le 9e jour et les deux autres

le 10ᵉ jour suivant l'inoculation. Chez ces animaux, *T. gondii* a été trouvé par l'examen microscopique direct des frottis de tous les organes internes.

2 chats sur 5 de ce groupe ont été sacrifiés, l'un le 22ᵉ et l'autre le 24ᵉ jour après l'inoculation. Chez le chat sacrifié le 22ᵉ jour, *T. gondii* n'a pu être découvert que par l'intermédiaire d'un *C. citellus*, inoculé avec une émulsion de ses organes internes. Chez cet animal il s'agissait donc de toxoplasmose chronique, c'est-à-dire, de toxoplasmose évoluant sans symptômes cliniques. Cependant, chez le chat sacrifié le 24ᵉ jour, *T. gondii* n'a pu être trouvé ni par l'examen microscopique direct des frottis de ses organes internes, ni par l'intermédiaire de *C. citellus*.

Discussion

D'après les résultats rapportes ci-dessus, on a pu voir que l'infection expérimentale du chat par *T. gondii* ne réussit pas facilement, quelle que soit la voie d'inoculation du parasite.

Par la *voie buccale*, nous n'avons obtenu l'infection qu'avec la souche CB, plus virulente semble-t-il, que nos deux autres souches de *T. gondii*. Mais, bien que nous ayons réussi à infecter par cette voie et avec cette souche CB, 3 chats sur 8, nous ne sommes pas portés à croire que cet animal soit sensible à la toxoplasmose : les animaux chez lesquels la transmission a réussi était trop jeunes pour permettre de conclure à la possibilité de leur infection au même âge dans la nature. En effet, 2 sur 3 des chats infectés étaient âgés de 15 à 60 jours. Chez deux autres chats de 60 jours également et chez un autre de 4 mois, l'infection par voie buccale n'a pas réussi, bien qu'ils aient avalé la même dose de parasites.

Quelle que soit la souche de *T. gondii* inoculée, l'infection des chats par les autres voies dépend de l'âge de l'animal. Les chats adultes y sont réfractaires non seulement par la voie intraveineuse, mais aussi par la voie péritonéale. Par cette dernière, comme par la voie sous-cutanée, nous n'avons pas réussi à les infecter. Quant à l'infection des jeunes chats par l'intraduction de *T. gondii* directement dans la cavité pharyngienne, nous en attribuons le succès au glissement des parasites, au moment de la toux, dans les voies respiratoires, milieu favorable à l'implantation du parasite.

Résumé et conclusions

Nous avons étudié comparativement sur le *chat* la virulence de trois souches de *Toxoplasma gondii* : la souche yougoslave, la souche tchécoslovaque et la souche CB.

Pour ces expériences, nous avons disposé de 53 chats : 8 pour la souche CB, 20 pour la souche tchécoslovaque et 25 pour la

souche yougoslave. La souche CB a été inoculée, exclusivement par la voie buccale, à 8 chats âgés de 15 jours à 4 mois ; 20 chats ont reçu la souche tchécoslovaque, dont 13 par la voie buccale, 1 par la voie intraveineuse et 6 par la voie péritonéale ; — 25 chats ont reçu la souche yougoslave, dont 4 par la voie buccale, 9 par l'introduction directe des parasites dans le pharynx, 2 par voie sous-cutannée et 10 par voie intrapéritonéale.

Les résultats des inoculations ont été en rapport avec la souche de *T. gondii* employée, avec l'âge de l'animal et avec la voie d'introduction de parasites.

Avec la souche CB, nous avons infecté, par voie buccale, 3 chats sur 8. L'âge des animaux ainsi infectés a varié de 15 à 60 jours. Au-dessus de l'âge de 2 mois, aucun chat n'a pu être infecté.

Avec la souche tchécoslovaque, aucun chat (sur 13) n'a pu être infecté par la voie buccale, malgré qu'il se trouvât parmi eux de jeunes chats dont l'âge était inférieur à 2 mois. Avec cette souche, l'infection avait réussi chez deux chats sur 6, inoculés par la voie péritonéale. Ces deux animaux étaient âgés de moins de trois mois.

Avec la souche yougoslave, aucun des chats n'a été infecté par la voie buccale. L'âge des animaux était inférieur à 2 mois. Avec la même souche, nous avons infecté 4 chats sur 9 par l'introduction de *T. gondii* directement dans le pharynx, puis deux chats par la voie sous-cutanée et enfin 4 chats sur 10 par voie intrapéritonéale. L'âge des chats infectés avec la souche yougoslave par ces différentes voies était inférieur à 3 mois.

BIBLIOGRAPHIE

1. Tsch. Simitch, Zl. Pétrovitch, A. Bordjochki et S. Pop-Cénitch. — Contribution à la connaissance de la virulence de *Toxoplasma gondii*. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **36**, 2, 1958, 165-172.

2. Tsch. Simitch, Zl. Pétrovitch, A. Bordjochki et S. Pop-Cénitch. — Contribution à la connaissance de la virulence de *Toxoplasma gondii* pour le lapin et le cobaye. *Ibid.*, 4, 1958, 461-469.

LES ANTIGÈNES DES VENINS DE CÉRASTES ET DE LEBÉTINES ETUDIÉS PAR LA PRÉCIPITATION EN MILIEU GÉLIFIÉ

par Lucien BALOZET

La méthode de précipitation en milieu gélifié de Oudin, la méthode d'Ouchterlony dérivée de la première, ou leurs modifications proposées par divers auteurs ont été appliquées à l'étude des antigènes des venins par M. PIANTANIDA et N. MUIC pour l'étude du venin de *Vipera ammodytes* (1), par M. E. KULKARNI et S. RAO (2) pour les venins de *Naja naja, Bungarus coeruleus, Vipera russelli et Echis carinatus*, par E. GRASSET, D. E. SCHWARTZ, et PONGRATZ et T. BRECHBUHLER (3, 4), pour les venins d'un assez grand nombre de Vipéridés, de Crotalidés et d'Elapidés, enfin par S. A. MINTON Jr (5) pour les venins de quatorze espèces de Crotalidés.

Ces auteurs ont pu, par ces méthodes, dénombrer les antigènes figurant dans chacun des venins et reconnaître la présence d'antigènes communs dans les venins provenant d'espèces zoologiquement voisines.

Le présent travail se rapporte aux venins des deux vipéridés les plus communs en Afrique du Nord-Ouest, *Cerastes cerastes* et *Vipera lebetina*, qui ont été étudiés en les opposant avec des sérums expérimentaux monovalents et avec le sérum bivalent préparé à l'Institut Pasteur d'Algérie pour la thérapeutique. D'autres venins et le sérum anti-*aspis berus* (sérum ER) de l'Institut Pasteur de Paris sont intervenus pour étendre et comparer les résultats.

Les essais ont été faits en utilisant la plupart des techniques publiées. La méthode de diffusion simple, soit en tubes, soit en cellules à faces parallèles, non cloisonnées (OUDIN, 6) s'est révélée trop peu sensible : les lignes de précipitation des divers antigènes se confondant en une seule zone confuse ou en un petit nombre de zones mal délimitées.

La méthode de la double diffusion, imaginée par ELEK et par OUCHTERLONY (J. OUDIN, 7) a permis, au contraire, la mise en évidence des lignes de précipitation correspondant aux divers antigènes et de déceler certains antigènes communs à plusieurs venins.

Reçu pour publication le 9 mars 1959

Des essais ont été faits suivant toutes les techniques proposées : en tubes, en cellules à faces parallèles, en boîtes de Pétri, sur lames porte-objet, ainsi que suivant le dispositif décrit par Marie KAMINSKI (**8**, **9**). Les meilleurs résultats ont été obtenus par cette dernière technique, légèrement modifiée par la réduction de l'épais-

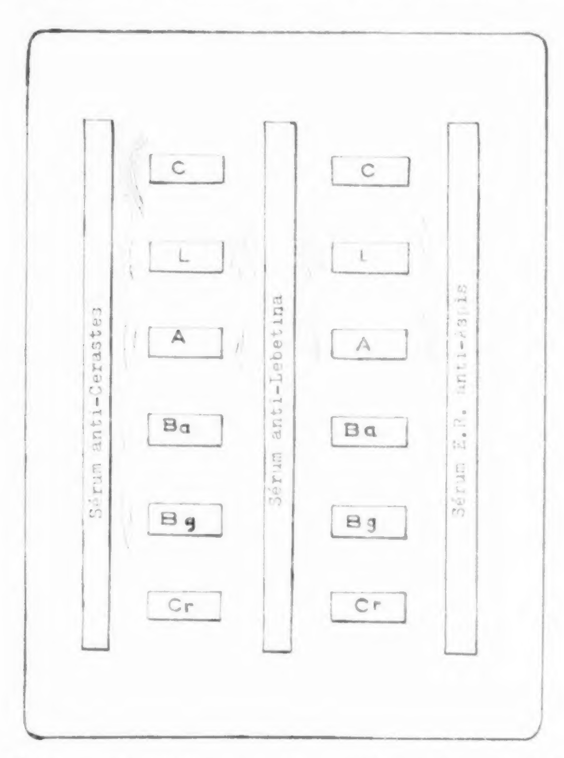


Fig. 1. — Précipitation en milieu gélifié sur plaque (technique de Marie KAMINSKI) des antigènes de divers venins par des sérums antivenimeux. C : venin de *Cerastes cerastes* ; L : venin de *Vipera lebetina* ; A : venin de *Vipera aspis* ; Ba : venin de *Bitis arietans* ; Bg : venin de *Bitis gabonica* ; Cr : venin de *Crotalus terrificus*.

Grandeur naturelle.

seur de la couche de gélose à 2 ou 3 mm. Le dispositif de R.K. JENNINGS et F. MALONE (**10**), dans une cuvette triangulaire équilatérale, met particulièrement bien en évidence les antigènes communs.

Comme l'indiquent E. GRASSET, E. PONGRATZ et T. BRECHBUHLER (**4**), il convient, en faisant varier la dilution des sérums et des venins, de

rechercher les dilutions respectives qui donnent les lignes de précipitation les plus nettes. En général, les meilleurs résultats ont été obtenus en diluant les sérums dans leur volume de gélose à 2 p. 100 et les venins à 10 mg p. cm³. Le gel de diffusion était de l'eau salée physiologique gélosée à 2 p. 100. Gélose, dilution de sérums et solution de venin étaient additionnées de marthiolate de soude à 1 p. 10.000.

En plus des venins de *Cerastes cerastes* et de *Vipera lebetina*, il a été employé du venin de *Vipera aspis*, de *Bitis arietans*, de *B. gabonica* et de *Crotalus terrificus*. Les sérums étaient : un sérum expérimental anti-*cerastes*, un sérum expérimental anti-*lebetina*, le sérum bivalent thérapeutique anti-*cerastes-lebetina* de l'Institut Pasteur d'Algérie, le sérum thérapeutique ER, anti-*aspis-berus* de l'Institut Pasteur de Paris.

Les résultats sont les suivants :

1° *Précipitations homologues et croisées avec les sérums monovalents et le sérum ER.* — Le tableau suivant indique le nombre de lignes de précipitation, chacune se rapportant à au moins un antigène précipité par l'anticorps correspondant.

Venins	Sérums		
	Anti-*cerastes*	Anti-*lebetina*	E.R.
Cérastes	8	2	2
Lébétines	2	6	2
Aspis	2	3	7
B. arietans	2	0	1
B. gabonica	2 ou 3	0	1 ou 2
C. terrificus	0	0	0

L'examen du tableau montre qu'il existe deux antigènes communs aux venins de *C. cerastes*, *V. lebetina*, *V. aspis*, *B. arietans* et *B. gabonica*.

Les venins de *V. lebetina* et *V. aspis* pourraient avoir un troisième antigène commun, tandis que les venins de *B. arietans* et *B. gabonica* n'auraient qu'un antigène commun avec le venin de *V. aspis*. Le venin de *C. terrificus* est tout à fait à part.

Les précipitations des venins par leurs sérums homologues ont révélé 8 antigènes au moins pour *C. cerastes*, 6 pour *V. lebetina* et 7 pour *V. aspis* (fig. 1).

Un des antigènes communs aux venins de *C. cerastes* et *B. gabonica* donne une précipitation particulièrement bien visible. Les antigènes de *V. lebetina* ne donnent, avec les sérums hétérologues, que des précipités peu importants.

2° *Précipitations avec le sérum bivalent anti*-cerastes-lebetina. — La figure 2 montre que le sérum bivalent possède tous les anticorps correspondant aux antigènes de l'un et de l'autre venin. Les lignes de précipitation des antigènes communs se continuent.

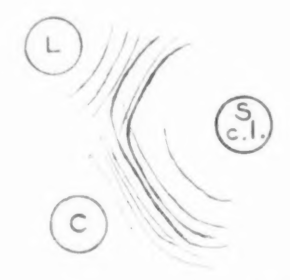


Fig. 2. — Précipitation en milieu gélifié en boites de Pétri des antigènes des venins de *Cerastes cerastes* et *Vipera lebetina* par le sérum antivipérin bivalent de l'Institut Pasteur d'Algérie. C : venin de *Cerastes* ; L : venin de *V. lebetina* ; S.c.l. : sérum bivalent.

Grossissement : × 1,5.

Résumé et conclusion. — La méthode de précipitation en milieu gélosé, appliquée à l'étude de la composition antigénique de divers venins et principalement des venins de *Cerastes cerastes* et de *Vipera lebetina* a permis de dénombrer les antigènes de ces venins (au moins 8 pour le venin de céraste, au moins 6 pour le venin de lébétine). Deux antigènes sont communs à ces deux venins et à d'autres venins de Vipéridés. La nature et les propriétés de ces antigènes, leur correspondance avec les fractions séparées par électrophorèse, pourraient être étudiées après isolement de ces antigènes et la préparation de sérums anti particuliers à chacun d'eux. Cette étude demanderait de disposer de quantités de venins très importantes.

Institut Pasteur d'Algérie.

BIBLIOGRAPHIE

1. M. Piantanida et N. Muic. — The antigenic composition of *ammodytes* viper venom. *J. Immunol.*, **73**, 1954, 115-119.

2. M. E. Kulkarni et S. S. Rao. — Antigenic composition of the venoms of poisonous snakes of India. (First international conference on venoms, december 27-30, 1954. Annual meeting of the American Association of the Advancement of Science, Berkeley, California). *Venoms*, E. E. Buckley et N. Porges, édit., Washington D.C., 1956, 175-177.

3. E. Grasset, T. Brechbuhler, D. E. Schwartz et E. Pongratz. — Comparative analysis and electrophoretic fractionations of Snake venoms with special references to *Vipera russelli* and *Vipera aspis* venoms. *Ibid.*, 153-169.

4. E. Grasset, E. Pongratz et T. Brechbuhler. — Analyse immunochimique des constituants des venins de serpents par la méthode de précipitation en milieu gélifié. *Ann. Inst. Pasteur*, **91**, 1956, 162-186.

5. S. A. Minton Jr. — An immunological investigation of rattlesnakes venoms by the agar diffusion method. *Ann. J. Trop. Med.*, **6**, 1957, 1.097-1.107.

6. J. Oudin. — L'analyse immunochimique qualitative. Méthode par diffusion des antigènes au sein de l'immun sérum précipitant gélosé. *Ann. Inst. Pasteur*, **75**, 1948, 30-52 et 109-130.

7. J. Oudin. — L'analyse immunochimique par la méthode des gels. Moyens et techniques d'identification des antigènes. *Ibid.*, **89**, 1955, 531-555.

8. Marie Kaminski. — Studies on egg-white and its constituents. *J. Immunol.*, **75**, 1955, 367-376.

9. Marie Kaminski. — Etude immunochimique et électrophorèse des globulines du blanc d'œuf. *Ann. Inst. Pasteur*, **92**, 1957, 802-816 et **93**, 1957, 102-122.

10. R. K. Jennings et F. Malone. — Rapid double diffusion precipitive analysis. *J. Immunol.*, **72**, 1954, 411-18.

ÉTUDE COMPARATIVE
DES MÉTHODES DE DOSAGE DE L'URÉE SANGUINE PAR L'HYPOBROMITE ET L'URÉASE

par M. Juillan et Mme Y. Bats-Maillet (*)

Les trois méthodes de dosage de l'urée sanguine les plus couramment utilisées dans les laboratoires : méthode à l'hypobromite, méthode au xanthydrol et méthode à l'uréase, offrent, chacune, des avantages et des inconvénients. La méthode au xanthydrol, considérée comme la plus rigoureuse, est longue et délicate ; aussi, en pratique, est-elle la moins employée. La méthode à l'hypobromite, la plus ancienne et la plus utilisée dans les pays de langue française (P. Fleury) (**28**) est simple et d'exécution facile, mais elle exige une assez grande quantité de sérum et, de plus, elle est, d'après certains auteurs, entachée d'une erreur notable. La méthode à l'uréase, très en faveur dans les laboratoires anglo-saxons, est assez simple ; elle peut être pratiquée sur de faibles quantités de sérum, mais les préparations d'uréase sont parfois de valeur et de conservation irrégulières. Disposant d'une uréase lyophilisée de fabrication française qui nous a paru donner des résultats satisfaisants (et particulièrement intéressants dans le cas des dosages d'urée sanguine chez les petits animaux de laboratoire), nous avons comparé, sur le sérum de plus de 300 sujets humains et d'animaux de laboratoire, normaux ou malades, les deux méthodes à l'hypobromite et à l'uréase. Ce sont les résultats obtenus que l'on trouvera exposés ci-après.

I. Techniques utilisées.

Nous les indiquerons brièvement.

1° *Dosage de l'urée sanguine par l'hypobromite.* — La méthode employée est celle d'Yvon préconisée par F. Fleury (**26**).

2° *Dosage par l'uréase.* — Les dosages ont été faits d'après une adaptation de la technique de E. J. King (**24**) proposée par P. Fleury (**26**). Nous ne lui avons fait subir que des modifications de détail : nous plaçons les tubes au bain-marie à 37° pendant

(*) Nous remercions de leur bonne collaboration M. A. Campillo, aide de laboratoire, Mme Mailho et Mlle Fortier, laborantines.

Reçu pour publication le 27 mars 1959

45 minutes au lieu de 20 à 25 minutes ; nous utilisons comme témoin une solution d'urée à 0,5 pour mille conservée au réfrigérateur. Le dosage de l'N de l'ammoniaque est fait par colorimétrie, à l'aide du réactif de Nessler, d'après la technique de G. DUGET, J. BATS et Mme DUPOUY-BRAS (**25**), avec un photocolorimètre électrique.

II. Résultats obtenus.

1° *Taux d'urée sanguine inférieurs ou égaux à 0 g 30* par litre.

a) Chez l'homme :

	uréase	*hypobromite*		*uréase*	*hypobromite*
Mme d'A.....	0,20	0,27	Mme Ce......	0,18	0,28
Mme Kh......	0,24	0,25	M. Sc........	0,25	0,30
Mme La......	0,20	0,25	M. Ba........	0,26	0,30
Mme Fa......	0,22	0,30	Mme La......	0,27	0,30
Mme Au......	0,30	0,35	M. Se........	0,26	0,31
M. Le........	0,22	0,30	Mme Pe......	0,17	0,20
Mme Be......	0,20	0,25	Mme Me......	0,18	0,28
Mme De......	0,29	0,32	M. Vi........	0,24	0,30
Mme Va......	0,16	0,25	M. Ze........	0,25	0,30
			Mlle D.......	0,16	0,25

Moyenne arithmétique uréase (sur 19 dosages) : 0,22
Moyenne arithmétique hypobromite : 0,28
Différence : 25 %

b) Chez l'animal (chèvres neuves) :

	uréase	*hypobromite*
chèvre 212	0,21	0,25
chèvre 213	0,22	0,30

Moyenne arithmétique uréase : 0,215
Moyenne arithmétique hypobromite : 0,275
Différence : 20 %

2° *Taux d'urée sanguine compris entre 0 g 30 et 0 g 50.* (Nous ne donnerons plus, pour ne pas surcharger inutilement le texte, le détail des séries étudiées, lorsqu'elles sont d'importance numérique trop considérable).

a) Chez l'homme :
Moyenne arithmétique uréase (sur 146 dosages) : 0 g 32
Moyenne arithmétique hypobromite (sur 146 dosages) : 0 g 43
Différence : 30 %

b) Chez l'animal :

α) chèvres (neuves ou malades)
Moyenne arithmétique uréase (sur 5 chèvres) : 0,40
Moyenne arithmétique hypobromite (sur 5 chèvres) : 0,48
Différence : 20 %

β) lapins (neuf ou malades)

Moyenne arithmétique uréase (sur 9 lapins) : 0,30
Moyenne arithmétique hypobromite (sur 9 lapins) : 0,37
Différence : 20 %

3° *Taux d'urée compris entre 0 g 50 et 1 g par litre.*

a) Chez l'homme :

Moyenne arithmétique uréase (sur 70 dosages) : 0,52
Moyenne arithmétique hypobromite (sur 70 dosages) : 0,60
Différence : 13 %

b) Chez l'animal :

α) chèvres malades

Moyenne arithmétique uréase (sur 31 chèvres) : 0,61
Moyenne arithmétique hypobromite (sur 31 chèvres) : 0,70
Différence : 15 %

β) lapins malades

Moyenne arithmétique uréase (sur 15 lapins) : 0,63
Moyenne arithmétique hypobromite (sur 15 lapins) : 0,76
Différence : 20 %

4° *Taux d'urée supérieurs à 1 g par litre.*

a) Chez l'homme :

	uréase	*hypobromite*
M. Ba.....	1,15	1,17
Mme Ga....	1,42	1,43
M. Ma.....	3,25	3,10

Moyenne arithmétique uréase : 1,94
Moyenne arithmétique hypobromite : 1,90

b) Chez l'animal (lapins) :

Moyenne arithmétique uréase (sur 26 lapins) : 1,92
Moyenne arithmétique hypobromite : 2,00
Différence : 4 %

III. Discussion des résultats.

Chacune des méthodes de dosage de l'urée sanguine a fait l'objet de nombreuses études. Elles ont montré que l'hypobromite, dont on savait qu'il dosait, dans l'urine, outre l'urée, l'acide urique, les purines, la créatine et les sels ammoniacaux (Ronchèse) (1), dose, de même, dans le sang, en plus de l'urée, des corps azotés uréifiables (ammoniaque, amino-acides, polypeptides) (16), (27). Ces composés, à taux variable, donnent, avec l'hypobromite, un dégagement d'azote de rendement variable. De plus, au cours de la réaction, il se produit toujours, en plus de l'azote, une petite quantité d'oxygène (6). Il y a donc doublement erreur par excès. Mais l'hypobromite ne fait pas dégager tout l'N de l'urée. Le « rendement » est d'autant

meilleur que la teneur en urée de l'échantillon est faible (**16**), (**2**). Ce rendement est, classiquement, pour les taux faibles ou moyens d'urée, de 92 % ; il peut tomber pour des taux d'urée de l'ordre de 4 grammes par litre, à 85 % (PHILIBERT) (**9**). En somme, la méthode à l'hypobromite « pèche par excès et par défaut » (POLONOVSKI (**22**).

Par contre, la méthode de FOSSE au xanthydrol est considérée comme étant rigoureuse et ne dose que l'urée (**3**), (**4**). Les seules causes d'erreur possibles seraient dues à la présence éventuelle dans le sang d'antipyrine ou de barbituriques (A. FABRE) (**23**).

La méthode à l'uréase dose l'urée et vraisemblablement aussi l'ammoniaque du sang (A. GRIGAUT et F. GUÉRIN) (**10**), entrainant, par conséquent, une erreur par excès, mais, en principe, notablement moindre que celle donnée par l'hypobromite. Cependant, la méthode à l'uréase, comme toutes les méthodes enzymatiques, est sensible à la présence, dans le sang, de substances pouvant, à doses très faibles, jouer le rôle de catalyseur ou d'inhibiteur : plomb, surtout mercure, fluorure de Na (A. FABRE) (*loc. cit.*). Toutefois, d'après une récente étude de P. FLEURY et Mlle EBERHARD (*loc. cit.*), la présence d'oxalate de Na, de citrate de Na, d'héparine, de fluorure de Na ou des antibiotiques courants (à doses dix fois supérieures aux taux habituels) n'apporte pas de perturbation dans la réaction.

Les avis des différents auteurs qui ont déjà étudié comparativement les diverses méthodes de dosage de l'urée dans le sang ne sont pas toujours concordants. En ce qui concerne la comparaison hypobromite-xanthydrol, par exemple : pour H. CHABANIER, les résultats donnés par l'hypobromite et ceux du xanthydrol sont voisins, mais l'hypobromite donne, dans le sérum, des taux inférieurs de 5 à 6 % à ceux du xanthydrol (**7**), (**8**). Pour F. SCHMID (**17**), (**18**), la concordance entre méthode au xanthydrol et méthode à l'hypobromite est très bonne (à 2 ou 3 % près), à condition de défalquer du taux d'urée donné par l'hypobromite, l'azote ammoniacal. Pour W. MESTREZAT (**19**), la méthode à l'hypobromite donne des résultats qui concordent (à 1 ou 2 % près) avec ceux de la méthode au xanthydrol. Pour Ch. ACHARD, A. RIBOT et A. LEBLANC (**14**), en cas de grande hyperazotémie, la concordance n'est pas parfaite entre méthode à l'hypobromite et méthode au xanthydrol, la première donnant des taux toujours légèrement plus élevés que la deuxième. P. CARNOT, P. GÉRARD et Mlle MOISSONIER (**11**), dosant l'urée, chez de grands hyperazotémiques, affirment que les composés azotés autres que l'urée, dosés par l'hypobromite, arrivent à doubler le taux réel d'urée. L'erreur augmenterait avec l'importance de l'hyperazotémie. Par contre, l'uréase donnerait des taux voisins des taux réels fournis par le xanthydrol. Mais, dans une deuxième note (**12**), ces mêmes auteurs estiment qu'une révision de leurs résultats est nécessaire.

D'après M. LAUDAT (**15**), (**16**), 1° la méthode à l'hypobromite apporte une erreur par excès ; 2° cette erreur est, en moyenne, de

25 % chez le sujet normal soumis à un régime mixte ; 3° elle diminue dans les affections rénales, proportionnellement au degré de la rétention azotée et, chez les grands azotémiques, elle peut tomber à 3 % ; 4° elle varie peu au cours de différentes affections ne s'accompagnant pas de rétention azotée ; 5° elle croît dans les affections du foie et elle peut alors s'élever à 75 % et plus.

La méthode à l'hypobromite fait l'objet de sévères critiques dans les pays anglo-saxons où est préférée la technique à l'uréase : « Quant aux travaux où l'on dose l'urée par l'hypobromite, il n'y a pas lieu de les retenir, tant la méthode de dosage est grossière », (cité par L. AMBARD et F. SCHMID) (**20**), (**21**). Cependant, pour ces derniers auteurs, les résultats donnés par l'hypobromite et ceux donnés par l'uréase coïncident, à 2 ou 3 % près, les résultats les plus élevés étant donnés, presque toujours, par l'hypobromite.

A. SLOSSE (**13**), comparant la méthode à l'hypobromite à la méthode de Folin à l'uréase, conclut que l'analyse par l'hypobromite donne des résultats « notoirement trop élevés... au surplus, une méthode qui dose globalement des produits excrémentitiels comme l'urée et des produits intermédiaires mais non excrémentitiels, ne peut que donner des résultats faux ».

Les avis sont plus concordants en ce qui a trait aux résultats donnés par les méthodes à l'uréase et au xanthydrol. Pour A. GRIGAUT et F. GUÉRIN (**10**), les résultats donnés par l'uréase coïncident à moins de 3 % avec ceux donnés par la méthode de Fosse au xanthydrol. Pour P. FLEURY et Mlle EBERHARD (**28**), la méthode à l'uréase ne donnerait, par rapport au xanthydrol, qu'une très légère erreur par défaut.

Que pouvons-nous conclure des quelques 300 dosages comparatifs effectués par nos soins ?

1° pour les taux d'urée sanguine inférieurs ou égaux à 0 g 50 par litre, la méthode à l'hypobromite donne des résultats supérieurs de 20 à 30 % à ceux de la méthode à l'uréase ;

2° pour les taux d'urée compris entre 0 g 50 et 1 g par litre, cette différence en plus est de 15 à 20 % ;

3° au-dessus de 1 gramme par litre, les différences deviennent minimes et c'est, quelquefois, l'hypobromite qui donne des taux légèrement inférieurs à ceux de l'uréase.

En somme, les résultats que nous avons obtenus concordent avec ceux des travaux, considérés aujourd'hui comme classiques (P. FLEURY) (**28**), de M. LAUDAT. Ils sont, en principe, conformes avec ce que l'on connait du mécanisme d'action de l'hypobromite : pour les taux normaux ou subnormaux d'urée on a une erreur par excès due au dosage simultané de corps azotés uréifiables ; cette erreur par excès est compensée, pour les taux d'urée supérieurs à 1 gramme par litre, par l'erreur par défaut due à la baisse de « rendement » dans le dégagement d'N de l'urée.

En conclusion, chaque fois qu'il est possible de prélever du sang, sans inconvénient, en quantité suffisante, la méthode à l'hypobromite garde, du fait de sa simplicité et de sa régularité, toute sa valeur. D'ailleurs, la plupart des travaux si importants effectués sur l'hyperazotémie et sur les épreuves de fonctionnement rénal ont été faits grâce à elle. La méthode à l'uréase offre un grand intérêt pour la détermination de l'azotémie chez l'homme et chez l'enfant, chaque fois qu'il y a obligation d'utiliser une micro-méthode (A. FABRE) (*loc. cit.*). Elle est intéressante aussi pour la détermination de l'azotémie des petits animaux de laboratoire. Chez l'Homme, on considère habituellement que la limite supérieure du taux normal d'urée sanguine est de 0 g 50 par litre (J. HAMBURGER et M. MASSON) (**29**). Un sujet dont le taux d'urée par l'uréase est de 0 g 50, aurait donc approximativement un taux d'urée de 0 g 65 par l'hypobromite. Il faut donc que le clinicien soit averti, le cas échéant, du fait que le dosage a été fait par la méthode à l'uréase (P. FLEURY) et qu'il soit prévenu que cette méthode, pour les hyperazotémies légères, donne des résultats inférieurs d'environ 20 % à ceux donnés par la technique à l'hypobromite.

En résumé, nous avons pratiqué 326 dosages comparatifs de l'urée sanguine par les méthodes à l'hypobromite et à l'uréase, chez l'Homme et chez l'Animal. La micro-méthode à l'uréase donne de bons résultats, très proches, apparemment, de ceux donnés par la technique au xanthydrol. Ces résultats sont, pour les taux normaux d'urée et pour les hyperazotémies légères, inférieurs d'environ 20 % à ceux donnés par la technique classique à l'hypobromite. Au-dessus de 1 gramme d'urée par litre, les différences entre les taux d'urée donnés par les deux méthodes deviennent minimes.

Institut Pasteur d'Algérie.

BIBLIOGRAPHIE

(1) RONCHÈSE. — Méthode de dosage de quelques composés azotés. *Thèse Doct. Univ.*, Paris, 1908.

(2) GRIMBERT et LAUDAT. — Dosage d'urée par l'hypobromite. *C. R. Soc. Biol.*, **74**, 1913, 951-954 et 1063-1064.

(3) L. HUGOUNENQ et A. MOREL. — Sur le dosage de l'urée dans le sang et les divers liquides de l'organisme par l'emploi du réactif de Fosse (xanthydrol). *Presse médicale*, **21**, 1913, 517-518.

(4) L. HUGOUNENQ et A. MOREL. — Sur l'emploi du réactif de Fosse (xanthydrol) pour le dosage de l'urée dans le sang et les liquides de l'économie animale. *C. R. Soc. Biol.*, **74**, 1, 1913, 1055-1057.

(5) R. FOSSE, A. ROBYN et F. FRANÇOIS. — Analyse quantitative gravimétrique de l'urée. *C. R. Ac. Sc.*, **159**, 1914, 367-369.

(6) W. MESTREZAT. — Sur le dosage des petites quantités d'urée par l'hypobromite de soude ; nouvel uréomètre. *Journal de Pharmacie et de Chimie*, **10**, 1914, 100-108.

(7) H. CHABANIER et E. IBARRA-LORING. — Dosages comparatifs de l'urée par le procédé au xanthydrol de Fosse et le procédé à l'hypobromite. *C. R. Soc. Biol.*, **78**, 1915, 443-444.

(8) H. CHABANIER. — *Thèse de la Fac. des Sciences*, Paris, 1917.

(9) M. PHILIBERT. — Sur le dosage de l'urée. II. Influence de l'oxygène libéré et variation du rendement. *Journal de Pharmacie et de Chimie*, **19**, 1919, 386-396.

(10) A. GRIGAUT et F. GUÉRIN. — Procédé précis de dosage de l'urée dans de faibles quantité de sang. *C. R. Soc. Biol.*, **82**, 1919, 25-27.

(11) P. CARNOT, P. GÉRARD et Mlle MOISSONIER. — Résultats différents des dosages, par l'hypobromite et le xanthydrol, chez les grands azotémiques. *Ibid.*, 1136-1138.

(12) P. CARNOT, P. GÉRARD et Mlle S. MOISSONIER. — Sur l'azote non uréique du sang. *C. R. Soc. Biol.*, *Ibid.*, 1273-1274.

(13) A. SLOSSE. — Note sur les méthodes de dosage de l'urée dans le sang. *C. R. Soc. Biol.*, *Ibid.*, 1402-1404.

(14) Ch. ACHARD, A. RIBOT et A. LEBLANC. — Sur le dosage de l'urée sanguine par la méthode de Fosse, en cas de grande hyperazotémie. *Ibid.*, 83, 1920, 291-292.

(15) M. LAUDAT. — Le dosage de l'urée dans le sang à l'état normal et au cours des états pathologiques. Résultats comparatifs obtenus par les méthodes à l'hypobromite et au xanthydrol. *Ibid.*, 730-732.

(16) M. LAUDAT. — Le dosage de l'urée dans le sang. Etat actuel de la question. *Journal de Pharmacie et de Chimie,* **23**, 1, 1921, 5-15.

(17) F. SCHMID. — Comparaison des dosages de l'urée dans le sang et dans l'urine par l'hypobromite de soude et le xanthydrol. *C. R. Soc. Biol.,* **87**, 1922, 1369-1371.

(18) F. SCHMID. — Dosage de l'urée par l'hypobromite de soude. *Arch. des Maladies des Reins,* 1, 4, 15 mars 1923.

(19) W. MESTREZAT. — Quelle place faut-il faire au dosage hypobromique de l'urée en chimie analytique ? *Bull. Soc. Chim. Biol.,* **9**, 1927, 102-108.

(20) L. AMBARD et F. SCHMID. — Dosage comparatif de l'urée par l'hypobromite de soude et l'uréase. *C. R. Soc. Biol.,* **103**, 1930, 700-702.

(21) L. AMBARD et F. SCHMID. — Dosages comparatifs de l'urée dans l'urine et dans le sang par la méthode à l'hypobromite et par la méthode à l'uréase. *Bull. Soc. Chim. Biol.,* **12**, 1930, 231-240.

(22) M. POLONOVSKI. — *Eléments de Biochimie Médicale,* 2ᵉ édition, Masson édit., Paris, 1942.

(23) A. FABRE. — A propos des dosages de l'urée sanguine. *Presse Médicale,* **58**, 1950, 207.

(24) E. J. KING. — *Microanalysis in medical Biochemistry,* Churchill, Londres, 1951.

(25) G. DUGET, J. BATS et Mme DUPOUY-BRAS. — Méthodes de dosage colorimétrique rapide. *Ann. Inst. Nat. Recherche Agron.,* **3**, mai-juin 1951, 367-381.

(26) P. FLEURY. — *Fiches techniques de chimie biologique,* Vega, Paris, 1955.

(27) H. BENARD, J. L. DELARUE, A. GADJOS et H. PEQUIGNOT. — Hypoazoturie permanente au cours d'une cirrhose éthylique du foie. *Presse Médicale,* **63**, 1955, 1033-1034.

(28) P. FLEURY et Mlle R. EBERHARD. — Dosage direct de l'urée sanguine par l'uréase et la réaction phénol-hypochlorite de Berthelot. *Annales Pharmaceutiques françaises,* **16**, 1958, 465-482.

(29) J. HAMBURGER et M. MASSON. — A partir de quelle limite le taux d'urée sanguine est-il pathologique ? *Presse Médicale,* **66**, 23, 1958, 499-500.

ÉTUDE DES PROTÉINES SÉRIQUES ET DE L'AZOTÉMIE CHEZ LA CHÈVRE NORMALE

par M. JUILLAN et Mme Y. BATS-MAILLET (*)

Nous avons pratiqué sur le sérum de 50 jeunes chèvres les analyses suivantes : dosage des protéines totales, électrophorèse des protéines sur papier, dosage de l'urée. Les animaux étudiés étaient âgés de 6 mois environ, pesaient en moyenne 12 kg, étaient en bon état et provenaient d'élevages de la région d'Alger. Les prélèvements de sang ont été faits pendant l'hiver 1957-1958, sur des animaux neufs et à jeun.

TECHNIQUES EMPLOYÉES

Les dosages des protéines totales ont été effectués par la méthode du biuret, suivant une technique décrite dans une de nos précédentes publications (**24**).

L'électrophorèse des protéines sur papier a été pratiquée avec l'appareil d'électrorhéophorèse de M. MACHEBOEUF et P. REBEYROTTE. La technique a été exposée par l'un de nous, dans une publication antérieure (**23**).

Le dosage de l'urée a été fait par la classique méthode d'YVON à l'hypobromite (P. FLEURY) (**12**).

RÉSULTATS OBTENUS

1° *Protéines totales.* — Pour les 50 chèvres, la moyenne arithmétique est de 62 g 5 de protéines par litre de sérum. D'après le calcul

(*) Nous remercions de leur bonne collaboration Mme MAILHO, laborantine, et M. A. CAMPILLO, aide de laboratoire.

Reçu pour publication le 7 avril 1959

statistique, compte tenu du nombre relativement faible d'animaux étudiés, on pourrait admettre que le taux moyen des protéines sériques chez la chèvre jeune est de 62,5 ± 2 g 4, soit, en première approximation, de 60 à 65 grammes.

2° *L'électrophorèse sur papier* a donné les résultats suivants :

albumine	:	43,8 % ± 1,6 %
α - globuline	:	5,9 % ± 0,6 %
β_1 - globuline	:	11,1 % ± 0,8 %
β_2 - globuline	:	7,3 % ± 1,2 %
γ - globuline	:	31,9 % ± 1,7 %

Rapport albumine/globuline : 0,8.

On trouvera, ci-après, donné à titre d'exemple, le diagramme électrophorétique d'une des chèvres, qui est très proche du diagramme-type (fig. 1).

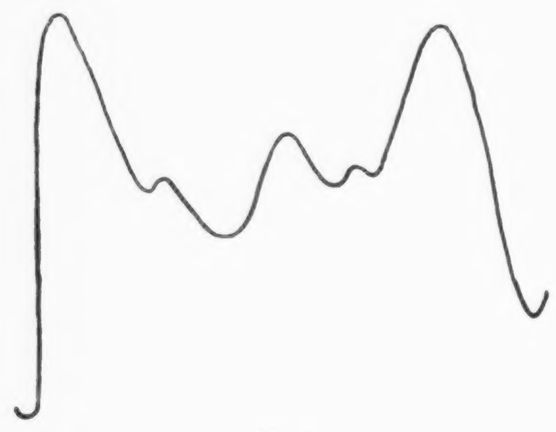


Fig. 1

On notera l'importance du « clocher » des γ-globulines.

3° *Dosage de l'urée sanguine.* — Sur les 50 chèvres, on trouve un taux moyen de 0 g 54 d'urée par litre de sérum. D'après le calcul statistique, on pourrait admettre que le taux moyen d'urée sanguine, chez les jeunes chèvres, est compris entre 0 g 52 et 0 g 56.

Nous donnerons, ci-dessous, à titre de comparaison, un tableau indiquant les résultats trouvés par quelques auteurs chez la chèvre (les publications sur la composition chimique du sang de cet animal sont rares dans la documentation à notre disposition) et chez divers autres animaux domestiques.

Espèces	Protéines totales (g. par litre)	Albumine (en %)	α - globuline (en %)	β - globuline (en %)	γ - globuline (en %)	Urée (g. par litre)	Auteurs
Chèvre	60-65	43,8	5,9	18,4	31,9	0,54	M. JUILLAN et Y. BATS-MAILLET.
	75,3	44,3	10,8	14,3	30,6		P. CHOPARD (**16**).
Cheval	70	40,9	18,5	19,1	21,5		P. CHOPARD (**16**).
	75						F. MONTEMAGNO et A. AGRESTI (**17**).
	74,1					0,29	A. DAMBOVICEANU (**5**) (**6**).
	80,7						G. J. STEPHANOPOULO et A. CODOUNIS (**8**).
						0,35-0,40	PANISSET et VERGE (*).
						0,35	SIMONNET et MEDYNSKY (*).
						0,31	BROCQ-ROUSSEU, ROUSSEL et GALLOT (*).
						0,347	P. ROSSI (**13**).
	62 à 79						R. GIRARD (**1**).
	70,8 à 91,8						A. BLANCHETIÈRE et D. BROCQ-ROUSSEU (**3**).
Bovins	68,1						F. MONTEMAGNO et A. AGRESTI (**17**).
	68,4 à 75,6						W. BARNECKI et Z. WALICKI (**19**).
	69,8	52,4	12,5	12,5	22,6		P. CHOPARD (**16**).
		52	13	11	24		J. R. RODNEY (**22**).
						0,40-0,55	P. ROSSI (**15**).

(*) Cités par P. ROSSI (**13**).

Espèces	Protéines totales (g. par litre)	Albumine (en %)	α - globuline (en %)	β - globuline (en %)	γ - globuline (en %)	Urée (g. par litre)	Auteurs
Porc	72 à 79,2						W. Barnecki et Z. Walicki (**19**).
		39,2	21,9	15,6	23,3		P. Chopard (**16**).
	67,7						Abderhalden.
Chien							J. Groulade et P. Groulade (**18**).
	29,5 à 56,5 (selon l'âge)	51,1	11,3	17,7	19,9		P. Chopard (**16**).
	67,1					0,25	R. L. Haden et T. G. Orr (**2**).
						0,22	Saadi-Nazim (**4**).
						0,40	P. Genaud (**7**).
	64						C. Achard, M. Bariety et A. Codounis (**9**).
	62,6						R. Cuvelier et G. Patoir (**11**).
	64						A. Codounis (**10**).
						0,33-0,42	A. Baudouin, H. Bernard, Y. Levin et J. Sallet (**14**).
Chat							F. Bloom (**20**).
	52 à 66	49,0	24,7	8,9	17,4		P. Chopard (**16**).
	67,9	50,6-54,7	15,1-18,7	12,8-13,1	16,3-16,8		J. Wilde et G. Naumann (**21**).

REMARQUES

1° Le taux de protéines sériques totales que nous avons trouvé, légèrement inférieur à celui donné par P. CHOPARD, est, en somme, comme on pouvait s'y attendre, voisin de ceux du cheval, des bovins, du porc, du chien et du chat.

2° Le taux des globulines, en général, et des γ-globulines, en particulier, est élevé. Le rapport albumine/globulines est de 0,8, alors qu'il est :

— chez l'homme de 1,50 à 1,80 (LAUDAT), 1,41 (LEWINSKI), 1,70 (EPSTEIN), 1,50 à 2 (LABBÉ et BOULIN), 1,20 à 1,80 (ACHARD, GRIGAUD et CODOUNIS).
— chez le chien de 1,4 (LEWINSKI), 1,5 (CODOUNIS), 1,82 (CUVELIER et PATOIR), 2,17 (MATHEWS).
— chez le porc : 1,48 (LEWINSKI).
— chez le mouton : 1,27 (LEWINSKI).
— chez le singe cynocéphale (1,11) (STEPHANOPOULO et CODOUNIS).

Par contre, il est chez le cheval : de 0,52 (CODOUNIS et STEPHANOPOULO), 0,58 (LEWINSKI), 0,64 (HAMMARSTEN), 0,72 à 0,79 (R. GIRARD).

3° Le taux d'urée est assez élevé pour des animaux jeunes, à alimentation d'origine végétale, mais P. ROSSI trouve, chez les Bovins, un taux normal de 0,40 à 0,55.

En résumé, nous avons pratiqué, sur 50 jeunes chèvres neuves, des examens sanguins qui ont donné les résultats suivants :

Protéines totales	62,5 ± 2 g 4 par litre de sérum
Albumine	43,8 % ± 1,6 %
α - globuline	5,9 % ± 0,6 %
β_1 - globuline	11,1 % ± 0,8 %
β_2 - globuline	7,3 % ± 1,2 %
γ - globuline	31,9 % ±1,7 %
Rapport albumine/globuline	0,8
Urée	0,54 ± 0 g 02 par litre de sérum

Institut Pasteur d'Algérie.

BIBLIOGRAPHIE

(1) R. GIRARD. — Recherches sur les variations du rapport globuline/sérine du sérum sanguin. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, 1924.

(2) R. H. HADEN et T. G. ORR. — *Journ. Biol. Chem.*, **64**, 1925, 479. Cité *in* Traité de Physiologie normale et pathologique de Roger et Binet. Tome VII, 2° édit., Masson.

(3) A. Blanchetière et Brocq-Rousseu. — Sur la composition du sérum de cheval et les modifications qu'y apporte la saignée. *C. R. Soc. Biol.*, **95**, 1926, 616-617.

(4) Saadi-Nazim. — Variations du taux de l'urée dans le sang de la veine sus-hépatique et dans le sang artériel, chez le chien normal. *Ibid.*, **96**, 1927, 910-912.

(5) A. Dambroviceanu. — La cholestérine et l'urée dans le sérum normal du cheval. *Ibid.*, **101**, 1929, 325-326.

(6) A. Dambroviceanu. — Sur les substances protéiques du sérum normal du cheval. *Ibid.*, **101**, 1929, 326-328.

(7) P. Genaud. — Etude des variations quantitatives de quelques constituants chimiques du sang chez le chien normal et le chien néphrétique en fonction de divers régimes alimentaires. *C. R. Soc. Biol.*, **104**, 1930, 550.

(8) G. Stephanopoulo et A. Codounis. — Sur la protéinémie du cheval, normal et immunisé. *Ibid.*, **105**, 1930, 753-755.

(9) Ch. Achard, M. Bariety et A. Codounis. — Sur l'équilibre lipique du sérum chez le chien normal. *Ibid.*, **108**, 1931, 623-625.

(10) A. Codounis. — Sur la protidémie du chien normal. *Rev. Path. comp.*, **32**, 1932, 115-118.

(11) R. Cuvelier et G. Patoir. — La régénération des albumines du sérum sanguin après la saignée chez le chien. *C. R. Soc. Biol.*, **111**, 1932, 16-18.

(12) P. Fleury. — Fiches techniques de chimie biologique. 4e édition, 1934, Vega, Paris.

(13) P. Rossi. — Urée sanguine et piroplasmose équine vraie (*Piroplasma caballi*). *C. R. Soc. Biol.*, **119**, 1935, 846-849.

(14) A. Baudoin, H. Bénard, Y. Lévin et J. Sallet. — Injections continues d'adrénaline : influence sur le taux de l'urée, du cholestérol et du calcium sanguin. *Ibid.*, **120**, 1935, 629-631.

(15) P. Rossi. — L'urée sanguine dans le botulisme des Bovidés. *Ibid.*, **121**, 1936, 526-527.

(16) P. Chopard. — Détermination des fractions protéiques du sérum sanguin, chez les animaux domestiques, par électrophorèse sur papier, avec considérations sur l'influence de divers facteurs. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, **96**, 1954, 252-260.

(17) F. Montemagno et A. Agresti. — Il quadro electroforetico del siero di sangue-proteine, glicoproteine, lipoproteine — nei bovine e negli equini. *Att. Soc. ital. Sci. vet.*, **9**, 1955, 634-637.

(18) J. GROULADE et P. GROULADE. — Variations des protéines, glycoprotéines et lipoprotéines du sérum de chien normal selon l'âge (électrophorèse sur papier). *C. R. Acad. Sc.* (Paris), **243**, 1956, 611-612.

(19) W. BARNECKI et Z. WALICKI. — Determination of protein fractions of the sera of cows and pigs. *Med. weteryn.*, **13**, 1957, 542-543.

(20) F. BLOOM. — Constituants chimiques du sang du chat normal. *The Nort. Amer. Veter.*, **38**, 1957, 114-117.

(21) J. WILDE et G. NAUMANN. — Papierelektrophoretische untersuchungen von Seren gesunder Katzen (Etude par électrophorèse sur papier du sérum des chats normaux). *Z. ges. exp. Med.*, **129**, 1957, 368-374.

(22) J. R. RODNEY. — Electrophorèse sur papier du sérum des Bovins. *Amer. Journ. Veter. res.*, **18**, 1957, 67-72.

(23) M. JUILLAN. — Etude des protéines sériques du cobaye normal par électrophorèse sur papier. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **36**, 2, 1958, 176-181.

(24) M. JUILLAN et Mme Y. BATS-MAILLET. — Dosage des protéines du sérum sanguin de diverses espèces animales par la méthode du biuret. Détermination du « coefficient de correction ». *Ibid.*, **36**, 1958, 470-478.

SUR QUELQUES CAS DE SCORBUT OBSERVÉS CHEZ LES NOMADES DU GRAND ERG OCCIDENTAL

par J. Moulin

La carence en produits alimentaires frais est de règle au Sahara, mais le scorbut y est rare. En dehors d'atteintes sporadiques légères, on a pu y assister, parfois, à de véritables épidémies, telle celle qui frappa la garnison de Fort-Polignac assiégé, en 1916 (50 cas) (*) ou celle que R. M. Faure a observée naguère dans le Tidikelt (**). Nous avons eu nous-même l'occasion d'en constater 24 cas parmi les Chaamba Gheraba, nomades du Grand Erg Occidental. L'affection s'est manifestée dans deux campements différents et a atteint particulièrement les enfants après le sevrage. L'avitaminose n'était pas pure. En l'occurence, elle était associée à un certain degré de rachitisme et surtout à une forte hypoprotéinémie.

D'après l'intensité des signes cliniques on peut répartir les 24 malades en trois groupes :

1) cas mortels (deux),
2) cas graves ayant nécessité l'hospitalisation (onze),
3) cas plus bénins (onze).

1) *Les cas mortels.*

1er cas. — Malade de trente ans, hospitalisé avec des signes manifestes de scorbut (gingivorragies, œdèmes), mais surtout avec une otomastoïdite bilatérale, de la bronchopneumonie et un état précomateux par méningite. Décès le lendemain de l'hospitalisation.

2e cas. — Fillette de 3 ans, appartenant à la famille Amadi. Gingivorragie, avec paralysie des membres inférieurs, et surtout état d'anasarque et température autour de 40°. Décédée également le lendemain de l'hospitalisation.

Les vérifications nécropsiques n'ont pas été effectuées, mais le diagnostic de maladie infectieuse sur un terrain avitaminique et déprotéiné a paru évident.

(*) H. Foley. — Aperçu de la pathologie indigène dans les Territoires du Sud algérien. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **17**, 1, 1939, 1-46.

(**) R. M. Faure. — Sur quelques cas de scorbut observés dans le Sahara central (In Salah) *Ibid.*, **21**, 4, 1943, 270-272.

Reçu pour publication le 12 février 1959

2) *Les cas graves.*

Les membres de trois familles sont gravement atteints :

a) La famille Amadi compte trois malades, la mère et ses deux filles âgées d'un an et demi et de cinq ans. Une autre fillette de trois ans est décédée, comme nous l'avons rapporté ci-dessus.

b) Les trois filles de la famille Mabrouk (7 ans, 5 ans, 3 ans) présentent des signes de scorbut grave, alors que la mère et son enfant de sept mois en sont indemnes.

c) Les quatre scorbutiques de la famille Mohamed (enfants de 7 ans, 6 ans, 5 ans et 4 ans).

d) Enfin un enfant de quatre ans, du même campement que la famille Amadi, clôt la liste des onze malades de ce groupe.

Le tableau clinique est assez univoque, avec quelques différences d'une famille à l'autre.

La maladie a débuté il y a deux mois, par un épisode diarrhéique, accompagné d'asthénie et d'inappétence prolongées. Les malades se plaignent de gingivite, de pyorrhée et de déchaussement des dents pour la malade adulte. Surtout, ils accusent des douleurs articulaires localisées aux genoux, aboutissant à la paralysie des membres inférieurs.

A l'examen, la gingivite est manifeste ; les gencives sont œdémateuses et hémorragiques, les malades pâles et athrepsiques. La numération globulaire chiffre l'anémie à 2.500.000 G.R., en moyenne. Membres inférieurs en abduction antalgique : réflexes ostéotendineux normaux. La mobilisation active et passive des genoux, globuleux, est très douloureuse ; points douloureux périarticulaires à ce niveau ; la palpation découvre également un myohématome sur la face interne du fémur.

La radiographie nous a permis de mettre en évidence trois hématomes sous-périostés siégeant sur la face interne de l'extrémité supérieure du tibia et sur la face interne de l'extrémité fémorale, et, plus constamment, une hypercondensation de la ligne d'ossification fémorale, avec un élargissement des fûts diaphysaires en éperons osseux.

Quelques signes supplémentaires se retrouvent dans la même famille. Les malades de la famille Amadi présentent un léger œdème des membres inférieurs, avec des hémorragies sous-cutanées et signe du lacet positif.

Les trois scorbutiques de la famille Mabrouk et le quatrième enfant de 4 ans montrent des ulcérations gingivales ; l'extrémité linguale de l'un d'eux, dépapillée, est le siège d'une ulcération.

L'évolution en un mois et demi a été favorable. Un traitement polyvitaminique, mais surtout à base de vitamine C, et le régime équilibré de l'hôpital ont amené la disparition de tous les signes.

Les enfants se sont mis à marcher, puis à courir. Un seul enfant et la femme adulte ont gardé des douleurs articulaires qui font envisager le diagnostic de rhumatisme chronique séquellaire.

3) *Les cas bénins.*

Trois enfants d'une même famille Mohamed (6 ans, 3 ans, 2 ans) ; sept enfants de 6 à 10 ans et un adulte de 18 ans présentent tous de l'asthénie, de la pâleur, de l'inappétence et une gingivite plus ou moins hémorragique. Les genoux des enfants Mohamed sont douloureux, mais la marche reste possible ; radiographies négatives. Traités pendant quinze jours, ils ont tous guéris sans séquelles.

⁂

En résumé, deux campements de nomades groupant 225 personnes ont vu 24 d'entre eux frappés par le scorbut, soit plus de 10 % de la population et plus de 20 % des enfants.

Le succès du traitement, étendu systématiquement aux habitants des deux campements, a confirmé le diagnostic.

L'apparition du scorbut dans cette population saharienne tient à des causes exogènes. En effet, elle ne vit plus dans ses conditions ancestrales. Les circonstances administratives actuelles lui ont fait perdre une partie de son troupeau de chameaux et de moutons, demeurés dans l'erg, et elle ne dispose plus que de pâturages maigres. Ses échanges avec les palmeraies sont presque inexistants. Elle n'a pas pu, d'autre part, se réfugier, durant la chaleur de l'été, au milieu des jardins qu'elle possède dans les oasis ; si bien que sa ration alimentaire, pendant la période chaude, a été réduite à du couscous sans légumes, à de l'huile, aux dattes séchées, aux pâtes (en quantité insuffisante) et à très peu de viande. Le lait a à peu près disparu de l'alimentation. Les adultes ont résisté à l'avitaminose, mais les jeunes enfants ont été cruellement frappés, car, pour eux, le minimum nécessaire est élevé. La maladie a couvé pendant l'été, pour éclater aux premiers froids, tandis qu'apparaissaient les affections des voies respiratoires.

Direction du Service de Santé
des Départements Sahariens
et Laboratoire Saharien
de l'Institut Pasteur d'Algérie.

LE TRACHOME
AU TIDIKELT OCCIDENTAL

par G. Cornand

Situé en plein cœur du Sahara, Aoulef est le centre administratif du Tidikelt Occidental, vaste plaine de 30.000 km² formée par des alluvions quaternaires et bordée au Nord et Nord-Est par le plateau du Tademaït. C'est la région la plus chaude du Sahara. La population, de 8.000 habitants, est formée pour moitié par des Arabes de race blanche, pour moitié par des Négroïdes : les Haratin (*). Tous sont sédentaires ; leurs conditions de vie sont celles rencontrées dans le reste du Sahara Central. Les maigres ressources alimentaires, malgré l'aide de l'Administration, suffisent à peine à couvrir les besoins physiologiques de la plupart d'entre-eux (C).

La pathologie y est dominée par ce grand fléau social qu'est le trachome au Sahara. Les conditions d'hygiène pratiquement inexistantes, les coutumes, les superstitions et le religieux fatalisme des autochtones sont autant de facteurs favorables au développement ou à la persistance du virus trachomateux parmi cette population.

Après les enquêtes de A. Cange, H. Foley et L. Parrot (1), de Moret à Touggourt (2), de R. Izac à Laghouat (3), nous avons essayé de faire le point de la situation ophtalmologique actuelle au Tidikelt Occidental en examinant, au printemps 1958, 2.050 sujets. Ce sont les résultats de cette étude que nous apportons ici.

Analyse des résultats

Au Centre Administratif d'Aoulef, nous avons examiné 2.050 sujets, de toutes races, de toutes conditions, ayant été traités ou non. Parmi eux on compte 782 hommes et 1.268 femmes, dont 493 de race blanche et 1.557 de race négroïde. Sur ces 2.050 sujets de 0 à 70 ans, 1.873 ont été trouvés porteurs de lésions trachomateuses évolutives ou cicatricielles, soit une porportion de 91,3 %.

a. *Fréquence suivant la race.* — Chez les Indigènes de race blanche 438 sujets sur les 493 examinés, soit 88,8 %, ont été trouvés porteurs de lésions trachomateuses.

Chez les 1.557 Négroïdes, 1.435 sont atteints de trachome, soit 92,1 %.

(*) Prononcer : Haratine, Pluriel de : *Hartani.*

Reçu pour publication le 17 janvier 1959

b. *Fréquence suivant le sexe.* — Sur 782 sujets de sexe masculin des deux races, 719 sont trachomateux, soit 91,9 %.

Sur 1.268 sujets de sexe féminin, 1.154 sont atteints, soit 91 %.

Le trachome touche donc indifféremment le sexe masculin ou le sexe féminin.

c. *Fréquence suivant l'âge.* — Pour l'ensemble de la population, la proportion des trachomateux aux différents âges est la suivante :

de 0 à 5 ans	335 sur 405 = 82,7 %
de 6 à 10 ans	318 sur 345 = 92,1 %
de 11 à 20 ans	258 sur 277 = 96,7 %
de 21 à 40 ans	489 sur 531 = 92 %
au-dessus de 40 ans	473 sur 492 = 96,1 %

Ces chiffres montrent que, dès les premières années, la maladie atteint les 80 % de la population et l'on peut dire que *tout individu sera, est ou a été trachomateux.*

II. Le trachome évolutif
(Tr II, de la classification de Mac Callan)

Sur les 2.050 sujets, 366 Blancs et Négroïdes présentent des signes de trachome évolutif (Tr II) soit 17,8 % des examinés ; par rapport au nombre des trachomateux, la proportion de Tr II est de 19,5 %.

A. *Fréquence suivant les races.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
Blancs	90 sur 493 = 18,2 %	90 sur 438 = 20,5 %
Négroïdes	276 sur 1.557 = 17,7 %	276 sur 1.435 = 19,2 %

B. *Fréquence suivant le sexe.*

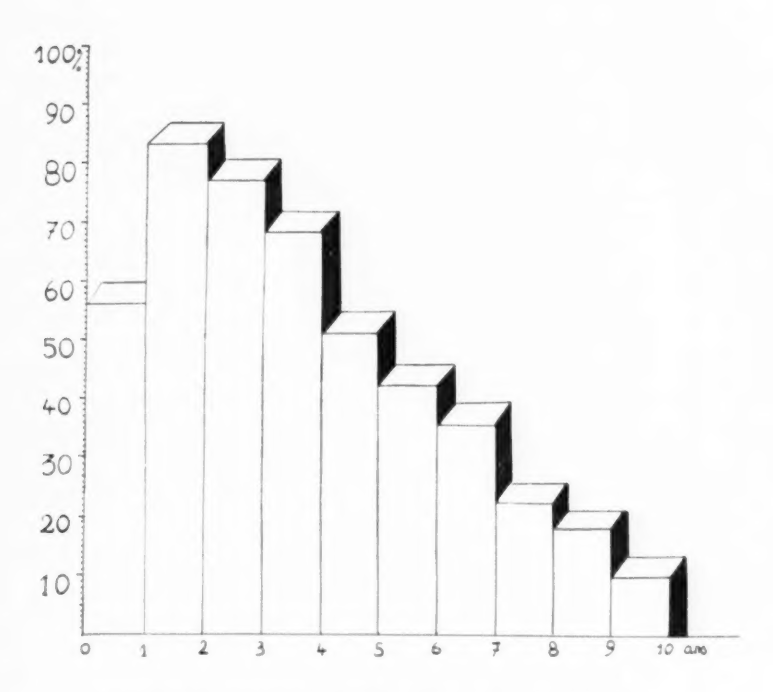
	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
Hommes	167 sur 783 = 21,3 %	167 sur 719 = 23,2 %
Femmes	199 sur 1.268 = 15,6 %	199 sur 1.154 = 17,2 %

Par conséquent, les Blancs semblent être un peu plus atteints de trachome évolutif que les Négroïdes. Par contre, le sexe féminin paraît un peu plus épargné que le sexe masculin.

C. *Fréquence suivant l'âge.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
de 0 à 5 ans	275 sur 405 = 67,9 %	275 sur 335 = 82 %
de 6 à 10 ans	85 sur 345 = 24,6 %	85 sur 318 = 26,7 %
de 11 à 20 ans	2 sur 277 = 0,7 %	2 sur 258 = 0,7 %
de 21 à 40 ans	3 sur 531 = 0,5 %	3 sur 489 = 0,6 %
plus de 40 ans	1 sur 492 = 0,2 %	1 sur 473 = 0,2 %

La presque totalité des trachomes évolutifs se rencontre avant l'âge de 10 ans et dans les cinq premières années de la vie. Si, à 1 an, 55,9 % des nourrissons sont trachomateux, cette proportion passe à 83 % à l'âge de 2 ans et décroit ensuite régulièrement à 42 % à 6 ans, pour atteindre 9 % à 10 ans comme le montre le graphique ci-après.



Fréquence du trachome évolutif suivant l'âge, chez les enfants du Tidikelt occidental.

D. *Formes cliniques du trachome évolutif.*

Sur les 366 cas de trachome évolutif, nous avons rencontré, dans 95,6 % des cas, des formes de trachome folliculo-papillaire et, en particulier, des formes de trachome pur à follicules nets et à papilles peu apparentes (c'est-à-dire le TrII de la classification de Mac Callan); dans 3,2 % des cas, des formes de trachome papillaire et enfin, dans 0,8 % des cas, des formes lardacées (trachome gélatineux de Steelwag).

D'après l'intensité des symptômes et suivant la notation de la classification de Genève (OMS, 1952) la répartition est donnée dans le tableau ci-dessous :

	Blancs						Négroïdes					
	TrII+		TrII++		TrII+++		TrII+		TrII++		TrII+++	
0 à 2 ans	15	3	3	3	3	0	20	39	16	27	7	4
2 à 4 ans	3	8	6	6	2	3	9	8	11	19	12	9
4 à 6 ans	2	2	3	3	3	1	12	8	7	8	7	6
6 à 8 ans	5	3	1	3	1	1	5	8	6	9	4	2
8 à 10 ans	0	1	0	3	0	0	0	2	1	5	0	2
11 à 20 ans	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20 à 40 ans	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0
+ de 40 ans	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Total	26	17	13	19	9	6	46	66	41	68	32	25

D'après le nombre des trachomateux, nous avons rencontré 8 % de Tr II +, 7,2 % de Tr II + + et 3,5 % de Tr II + + +.

Les tableaux suivants résument nos constatations sur la fréquence de ces formes cliniques suivant la race, le sexe et l'âge.

a. *Fréquence suivant la race.*

	D'après le nombre des examinés			D'après le nombre des trachomateux		
	Tr II+	TrII++	TrII+++	Tr II+	TrII++	TrII+++
Blancs	8,7 %	6,4 %	3 %	9,5 %	7,1 %	3,3 %
Négroïdes	7,1 %	7 %	3,5 %	7,7 %	7,5 %	3,5 %

b. *Fréquence suivant le sexe.*

	D'après le nombre des examinés			D'après le nombre des trachomateux		
	Tr II+	TrII++	TrII+++	Tr II+	TrII++	TrII+++
Hommes	9,2 %	7,5 %	5,2 %	9,7 %	7,9 %	5,5 %
Femmes	6,5 %	6,7 %	2,2 %	6,9 %	7,1 %	2,4 %

S'il n'y a pas de différence raciale quant à l'intensité des formes cliniques de trachome évolutif, le sexe masculin, par contre, présente plus souvent que le sexe féminin des formes sévères de Tr II.

c. *Fréquence suivant l'âge.*

	Tr II+	TrII++	TrII+++	Tr II+	TrII++	TrII+++
de 0 à 2 ans	38,6 %	24,6 %	7 %	53,4 %	34 %	9,7 %
de 2 à 4 ans	20,8 %	31,3 %	19,4 %	21,9 %	34,1 %	21,1 %
de 4 à 6 ans	17,8 %	15,6 %	12,6 %	19,8 %	17,3 %	14 %
de 6 à 8 ans	13,4 %	12,3 %	5,1 %	14,5 %	13,1 %	5,5 %
de 8 à 10 ans	2,7 %	8,1 %	1,8 %	3,1 %	9,5 %	2,1 %

Les formes de trachome évolutif les plus graves se rencontrent donc avec le *maximum de fréquence de 2 à 4 ans*. La proportion décroit ensuite régulièrement jusqu'à 10 ans.

III. Le trachome précicatriciel.

(Tr III, de la classification de Mac Callan)

Sur les 2.050 sujets blancs ou négroïdes examinés, 235, soit 11,4 % présentaient des signes de trachome précicatriciel (Tr III), c'est-à-dire persistance d'îlots trachomateux en évolution et apparition au niveau de la conjonctive de productions fibreuses, amorce d'une cicatrisation.

A. *Fréquence suivant la race.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
Blancs	55 sur 493 = 11,1 %	55 sur 438 = 12,5 %
Négroïdes	180 sur 1.557 = 11,5 %	180 sur 1.435 = 12,9 %

B. *Fréquence suivant le sexe.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
Hommes	121 sur 782 = 15,5 %	121 sur 719 = 16,8 %
Femmes	114 sur 1.268 = 8,9 %	114 sur 1.154 = 9,5 %

C. *Fréquence suivant l'âge.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
de 0 à 5 ans	56 sur 405 = 13,8 %	56 sur 335 = 16,7 %
de 6 à 10 ans	119 sur 345 = 34,4 %	119 sur 318 = 37,4 %
de 10 à 20 ans	45 sur 277 = 16,2 %	45 sur 258 = 17,4 %
de 21 à 40 ans	11 sur 531 = 2 %	11 sur 489 = 2,2 %
plus de 40 ans	4 sur 492 = 0,8 %	4 sur 473 = 0,8 %

Blancs et Négroïdes sont atteints de trachome précicatriciel dans la même proportion ; le sexe féminin, qui semble moins atteint par le trachome évolutif, présente également un pourcentage moins élevé de Tr III. Le maximum (34,4 %) se rencontre de 6 à 10 ans, âge auquel les enfants amorcent une cicatrisation de leurs lésions évolutives.

IV. Le trachome cicatriciel.
(Tr IV, de la classification de Mac Callan)

Nous avons rencontré 1.272 cas de trachome cicatriciel parmi les 2.050 sujets examinés, soit 62 % ; par rapport au nombre de trachomateux, la proportion est de 67,9 %.

A. *Fréquence suivant la race.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
Blancs	293 sur 493 = 59,4 %	293 sur 438 = 66,9 %
Négroïdes	979 sur 1.557 = 62,8 %	979 sur 1.435 = 68,2 %

Le trachome cicatriciel s'observe donc avec une fréquence plus grande chez les Négroïdes que chez les Blancs, comme le faisaient déjà ressortir A. Cange, H. Foley et L. Parrot, en 1935.

B. *Fréquence suivant le sexe.*

	D'après le nombre des examinés	D'après de nombre des trachomateux
Hommes	431 sur 782 = 55,1 %	431 sur 719 = 59,9 %
Femmes	841 sur 1.268 = 66,3 %	841 sur 1.154 = 72,8 %

Le trachome cicatriciel est plus fréquent dans le sexe féminin que dans le sexe masculin, à l'inverse de ce que l'on observe pour le trachome précicatriciel.

C. *Fréquence suivant l'âge.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
de 0 à 5 ans	4 sur 405 = 0,9 %	4 sur 335 = 1,1 %
de 6 à 10 ans	114 sur 345 = 33 %	114 sur 318 = 36,1 %
de 11 à 20 ans	211 sur 277 = 76,2 %	211 sur 258 = 81,7 %
de 21 à 40 ans	475 sur 531 = 89,4 %	475 sur 489 = 97,1 %
plus de 40 ans	468 sur 492 = 95,1 %	468 sur 473 = 98,9 %

De 6 à 10 ans, le tiers des individus présentent déjà des signes de trachome cicatriciel, dont la fréquence croît ensuite avec l'âge.

D. *Fréquence suivant les formes cliniques.*

D'après l'intensité des cicatrices présentées par la conjonctive tarsale nous avons divisé les cas de trachome cicatriciel en 3 caté-



Cécité trachomateuse.

Face page 320

Planche II



Fig. 1. — Conjonctivite weeksienne.



Fig. 2. — Xérosis granuleux.





Fig. 3-4. — Trachome cicatriciel (entropion et trichiasis).

Face page 321

gories : Tr IV +, Tr IV + +, Tr IV + + + (*). Par rapport au nombre de trachomateux, nous avons trouvé 44,4 % de Tr IV +, 20,5 % de Tr IV + + et 2,7 % de Tr IV + + +.

Les tableaux ci-après résument nos constatations sur la fréquence de ces formes suivant la race, le sexe et l'âge.

a. *Fréquence suivant la race.*

	D'après le nombre des examinés			D'après le nombre des trachomateux		
	Tr II +	TrII + +	TrII + + +	Tr II +	TrII + +	TrII + + +
Blancs	42,3 %	15,6 %	1,4 %	41,1 %	17,3 %	1,6 %
Négroïdes	40,2 %	19,7 %	2,9 %	43,6 %	21,4 %	3,1 %

Blancs et Noirs présentent dans des proportions identiques les séquelles normales de leur affection trachomateuse, mais ce sont les Négroïdes, dont l'hyperactivité du système réticulo-endothélial est une notion classique (1) qui présentent les plus grosses séquelles cicatricielles.

b. *Fréquence suivant le sexe.*

	D'après le nombre des examinés			D'après le nombre des trachomateux		
	Tr II +	TrII + +	TrII + + +	Tr II +	TrII + +	TrII + + +
Hommes	39 %	14,5 %	1,5 %	42,4 %	15,8 %	1,6 %
Femmes	41,8 %	21,3 %	3,1 %	45,9 %	24,4 %	3,4 %

Les femmes présentent donc deux fois plus souvent que les hommes des séquelles graves de leur trachome, fait qui explique ainsi la proportion d'entropion-trichiasis soit deux fois plus forte dans le sexe féminin que dans le sexe masculin (voir complications palpébrales du trachome).

c. *Fréquence suivant l'âge.*

	D'après le nombre des examinés			D'après le nombre des trachomateux		
	Tr II +	TrII + +	TrII + + +	Tr II +	TrII + +	TrII + + +
de 0 à 5 ans	0,9 %	0 %	0 %	1,1 %	0 %	0 %
de 6 à 10 ans	2,6 %	6,9 %	0 %	2,8 %	7,5 %	0 %
de 11 à 20 ans	53,7 %	21,6 %	0,7 %	57,7 %	23,2 %	0 %
de 21 à 40 ans	59,6 %	28 %	1,6 %	64,8 %	30,4 %	1,8 %
plus de 40 ans	55,8 %	30,8 %	8,3 %	58,1 %	32,1 %	8,6 %

La présence sur la conjonctive de séquelles cicatricielles importantes croît régulièrement avec l'âge. Les cicatrices les plus importantes se rencontrent surtout après 40 ans.

(*) Tr IV + : cicatrices conjonctivales minimes, quelques tractus blanchâtres.

Tr IV + + : cicatrices plus importantes.

Tr IV + + + : gros tractus cicatriciel sillonnant plus ou moins régulièrement la conjonctive, épaississement du tarse, etc...

V. Le trachome cornéen.

Nous avons relevé 12 cas de pannus trachomateux sur les 2.050 sujets examinés soit 0,5 %. Dans 9 cas il s'agissait de pannus vasculosus et dans 3 cas de pannus crassus.

En réalité, les atteintes cornéennes au cours du trachome sont beaucoup plus fréquentes si l'on en juge par leurs reliquats cornéens. En effet, chez 16,8 % des hommes (121 fois sur 719 trachomateux) et chez 18,1 % des femmes (209 fois sur 1.154 trachomateuses) nous avons trouvé « le signe de la lunule de Millet ». En admettant que ce « signe de la lunule » ne soit pas spécifique d'un reliquat d'atteinte cornéenne trachomateuse, nous retrouvons cependant chez 11,2 % des hommes (81 fois sur 719) et chez 11 % des femmes (128 fois sur 1.154) les lésions cicatricielles caractéristiques de la cornée trachomateuse que sont les « ocelles de Bonnet » ou les « fossettes marginales » de Mac-Callan - Herbert. Le nombre de ces dépressions cupuliformes, de 1 à 2 mm de diamètre, disposées en chapelet le long de la moitié supérieure du limbe, variaient de 2 à 10. Elles sont très fréquemment pigmentées cez les Négroïdes, comme l'ont déjà fait remarquer P. Toulant et M. Boithiar (4).

VI. Les complications palpébrales du trachome.

33 de nos examinés, soit 1,3 %, étaient atteints d'entropion-trichiasis siégeant dans tous les cas à la paupière supérieure.

D'après le nombre des trachomateux la proportion atteint 1,7 %. Dans 9 cas le trichiasis était unilatéral.

A. *Fréquence suivant la race.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
Blancs	8 sur 493 = 1,6 %	8 sur 438 = 1,8 %
Négroïdes	25 sur 1.557 = 1,6 %	25 sur 1.435 = 1,7 %

B. *Fréquence suivant le sexe.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
Hommes	7 sur 782 = 0,8 %	7 sur 719 = 0,9 %
Femmes	26 sur 1.268 = 2 %	26 sur 1.154 = 2,2 %

C. *Fréquence suivant l'âge.*

	D'après le nombre des examinés	D'après le nombre des trachomateux
de 0 à 5 ans	1 sur 405 = 0,2 %	1 sur 335 = 0,2 %
de 6 à 10 ans	0 sur 345 = 0 %	0 sur 318 = 0 %
de 11 à 20 ans	3 sur 277 = 1 %	3 sur 258 = 1,1 %
de 20 à 40 ans	6 sur 531 = 1,1 %	6 sur 489 = 1,2 %
plus de 40 ans	23 sur 492 = 4,6 %	23 sur 473 = 4,8 %

Les complications palpébrales se rencontrent donc aussi souvent chez les Blancs que chez les Négroïdes, mais l'entropion-trichiasis est deux fois plus fréquent chez la femme que chez l'homme. Nous avons vu, en effet, qu'elle présente deux fois plus souvent que l'homme des séquelles cicatricielles, conjonctivales et tarsales graves.

Rares dans l'enfance, la plupart de ces complications s'observent au-dessus de 40 ans.

A noter que 12 de ces malades atteints de trichiasis présentaient un pannus traumatique, soit 36,3 %.

Nous retrouvons les mêmes faits dans la statistique opératoire de l'Infirmerie-Hôpital d'Aoulef : sur 63 malades opérés, 68,2 % sont des femmes, 31,7 % des hommes. On ne relève que 3 cas de trichiasis avant 10 ans.

VII. Le Xérosis.

Un seul cas de xérosis trachomateux ou xérosis granuleux a été relevé sur les 2.050 individus examinés. Il s'agit d'un homme de 70 ans, de race blanche. Le xérosis reste une complication rarissime.

VIII. Autres affections oculaires dépendant ou non du trachome.

I. *Lésions cornéennes.*

Leucomes : 1,8 % des examinés (38 sur 2.050) étaient atteints de leucomes. 23 étaient des leucomes simples (1,1 %) ; 15 étaient des leucomes adhérents (0,6 %). Dans 12 cas, nous avons pu mettre en évidence l'étiologie gonococcique (*). Un cas relevait d'étiologie traumatique.

Staphylomes : Nous avons observé 8 cas de staphylomes (0,3 %).

(*) Rappelons qu'en janvier 1950, une sévère épidémie de conjonctivite gonococcique éclata à Aoulef.

II. *Conjonctivites.*

1,1 % des sujets (29 sur 2.050) seulement présentaient des signes de conjonctivite aiguë ou subaiguë. La rareté actuelle des conjonctivites aiguës prouve la remarquable efficacité de la thérapeutique et de la prophylaxie des ophtalmies, dans les Territoires du Sud Algérien, par la distribution *larga manu* des flacons-collyres individuels à la tifomycine ou au chloramphénicol-sulfacétamide.

On imagine l'importance d'un tel fait lorsqu'on se rappelle le classique rôle des conjonctivtes aiguës qui, si elles font le « lit du trachome », en exacerbent aussi la virulence (7).

III. *Ptérygions.*

117 sujets, soit 5,7 %, préentent un ptérygion uni ou bilatéral : 52 étaient porteurs de ptérygions bilatéraux, 35 de ptérygion unilatéral droit et 30 d'unilatéral gauche.

Fréquence suivant les races : Sur 493 sujets de race blanche, 19 présentaient un ptérygion, soit 3,8 % ; sur les 1.557 de race négroïde, 98, soit 6,3 %.

Fréquence suivant le sexe : Sur 782 sujets de sexe masculin 58 sont porteurs de ptérygion, soit 7,4 % ; sur les 1.268 sujets de sexe féminin, 59 soit 4,6 %.

D'après l'âge, les cas se répartissent ainsi :

— de 10 à 15 ans	1	
— de 21 à 30 ans	8	3
— de 31 à 40 ans	16	10
— de 41 à 50 ans	12	20
— de 51 à 60 ans	8	15
— plus de 60 ans	13	11

L'affection est donc deux fois plus fréquente chez les hommes que chez les femmes, et deux fois plus fréquente chez les Négroïdes que chez les Blancs.

Sur les 117 ptérygions, les femmes blanches atteintes représentent 6,8 % des cas, alors que les femmes négroïdes représentent les 43,6 % des cas ; pour les hommes blancs la proportion est de 9,4 %, alors qu'elle atteint 40,1 % chez les Négroïdes.

Ces faits prouvent que le trachome n'intervient pas dans l'étiologie du ptérygion comme le prétendent certains trachomatologues (Bietti, Grasso-Cannizzo, Steibly, Mac Callan, Elliot, etc...), mais que ce sont les irritations locales et les microtraumatismes itératifs (poussières, vents de sable) qui sont à l'origine de la formation du ptérygion. En effet, Blancs et Négroïdes, hommes ou femmes sont atteints de trachome dans les mêmes proportions ; or, si les Négroïdes sont

atteints de ptérygion deux fois plus souvent que les blancs et les hommes deux fois plus souvent que les femmes, c'est que, dans nos régions, ce sont les Noirs qui de par leurs travaux (travailleurs de foggaras, jardiniers, maçons, etc...) sont le plus exposés aux irritations répétées (poussières, sable...) alors que les blancs répugnent à tout travail et que leurs femmes, par tradition, restent enfermées dans leur maison.

Les mêmes faits se retrouvent dans les statistiques de A. Cange, H. Foley et L. Parrot (1) et de R. Izac (3) où les nomades de race blanche présentent 6 à 10 fois plus de ptérygions que les ksouriens, moins esposés aux intempéries et présentant pourtant trois fois plus de trachome.

IV. *Cataractes.*

Nous avons observé 35 cataractes chez 10 hommes et 25 femmes (28 chez les Négroïdes et 7 chez les Blancs). 6 de ces cataractes étaient des cataractes traumatiques, 1 glaucomateuse.

V. *Cécité.*

a) Sur les 2.050 individus examinés, 17 (0,7 %) étaient atteints de cécité complète. Dans 10 cas, le trachome était responsable de cette cécité.

b) 37 sujets (1,8 %) présentent une cécité monoculaire, 2 par atrophie du globe (variole), 5 par complications de conjonctivite gonococcique, 30 par complication du trachome (dont 8 staphylomes).

c) 18 autres sujets présentent, du fait de leurs atteintes cornéennes bilatérales étendues d'origine trachomateuse, une diminution importante de l'acuité visuelle.

Le trachome reste donc encore responsable, au Sahara Central, de 80 % des cécités qui se rencontrent au-dessus de 60 ans.

VI. *Autres affections.*

Nous avons enfin relevé, au cours de nos examens, les affections suivantes :

- strabisme .... 8 cas
- kératocone .... 1 cas
- symblépharon .... 3 cas
- dacryocystite .... 1 cas
- luxation du cristallin .. 1 cas

A. Tableau récapitulatif des fréquences suivant la race.

	D'après le nombre des examinés			D'après le nombre des trachomateux		
	Tr II +	TrII + +	TrII + + +	Tr II +	TrII + +	TrII + + +
Blancs	18,2 %	11,1 %	59,4 %	20,5 %	12,5 %	66,9 %
Négroïdes	17,2 %	11,5 %	62,8 %	19,2 %	12,9 %	68,2 %

B. Tableau récapitulatif des fréquences suivant le sexe.

	D'après le nombre des examinés			D'après le nombre des trachomateux		
	Tr II+	TrII++	TrII+++	Tr II+	TrII++	TrII+++
Hommes	21,3 %	15,5 %	55,1 %	23,2 %	16,8 %	59,9 %
Femmes	15,6 %	8,9 %	66,3 %	17,2 %	9,9 %	72,8 %

C. Tableau récapitulatif des fréquences suivant l'age.

	D'après le nombre des examinés			D'après le nombre des trachomateux		
	Tr II+	TrII++	TrII+++	Tr II+	TrII++	TrII+++
de 0 à 5 ans	67,9 %	13,8 %	0,9 %	82 %	16,7 %	1,1 %
de 6 à 10 ans	24,6 %	34,4 %	33 %	26,7 %	37,4 %	36,1 %
de 11 à 20 ans	0,7 %	16,2 %	76,2 %	0,7 %	17,4 %	81,7 %
de 21 à 40 ans	0,5 %	2 %	89,4 %	0,6 %	2,2 %	97,1 %
plus de 40 ans	0,2 %	0,8 %	95,1 %	0,2 %	0,8 %	98,9 %

Conclusions

1. — Dans la population indigène du Tidikelt Occidental (Sahara Central) on compte 91,4 % de trachomateux.

La maladie frappe à peu près également les deux sexes, les sujets de race blanche (88,8 %) et les sujets de couleur, Haratin et Nègres (91,1 %). Dans les cinq premières années de la vie, le trachome atteint 82,7 % des individus. Cette proportion croit ensuite régulièrement avec l'âge, et l'on peut dire que *tout individu sera, est ou a été trachomateux.*

2. — 17,8 % des examinés présentent des lésions de *trachome en évolution*. La fréquence du trachome en évolution décroit avec l'âge, passant de 83 % des enfants à 2 ans à 42 % à 5 ans et à 0,2 % au-dessus de 40 ans.

Parmi les formes cliniques du Tr II, la forme folliculo-papillaire (Tr IIa, de Mac Callan) est de beaucoup la plus fréquente (95,6 %). Viennent ensuite la forme papillaire pure (3,2 %) et enfin la forme lardacée (0,8 %). Les formes les plus intenses s'observent indifféremment chez les Blancs ou les Noirs. Elles prédominent dans le sexe masculin et leur *maximum de fréquence se situe entre 2 et 4 ans.*

3. — *Le trachome précicatriciel* s'observe chez 11,4 % des examinés avec la même fréquence chez les Blancs et chez les Négroïdes. 34,4 % de Tr III s'observent chez les enfants de 6 à 10 ans ; c'est l'âge où les enfants amorcent une cicatrisation de leurs lésions évolutives.

4. — *Le trachome cicatriciel* (Tr IV) (62 % des examinés) s'observe plus fréquemment chez les Négroïdes (62,8 %) que chez les Blancs (59,4 %) et chez les individus de sexe féminin (66,3 %) que chez les individus de sexe masculin (55,1 %). La présence sur la conjonctive des séquelles cicatricielles croît régulièrement avec l'âge. Les Négroïdes (2,9 %) présentent plus souvent que les Blancs (1,4 %) des séquelles cicatricielles importantes et les individus de sexe féminin plus souvent que les individus de sexe masculin.

5. — *Le pannus trachomateux* a été constaté chez 0,5 % des examinés. Les reliquats cornéens de l'atteinte trachomateuse s'observe plus souvent (21,6 % de signe de la « lunule de Millet » et 10,7 % d'ocelles limbiques de Bonnet).

6. — *Les complications palpébrales* du trachome aussi fréquentes chez les Blancs (1,6 %) que chez les Négroïdes (1,6 %) sont deux fois plus fréquentes dans le sexe féminin que dans le sexe masculin (0,8 %). Rarissime dans l'enfance 4,6 % des sujets au-dessus de 40 ans en sont atteints.

7. — Le xérosis granuleux reste une complication rarissime.

8. — Parmi les affections non trachomateuses, le *ptérygion* atteint 5,7 % des sujets. L'affection est deux fois plus fréquente chez les hommes (7,4 %) que chez les femmes (4,6 %) et chez les Négroïdes (6,3 %) que chez les Blancs (3,8). Les irritations locales et les microtraumatismes jouent, dans la genèse du ptérygion, un rôle beaucoup plus important que le trachome.

9. — 80 % des cas de cécité complète (0,7 % des examinés) relèvent de l'étiologie trachomateuse (lésions cornéennes, staphylomes).

Sur l'ensemble de la population, la porportion des infirmes (aveugles et demi-aveugles) atteint 3,5 %.

10. — Au terme de cette enquête, le trachome apparaît donc comme le premier des fléaux sociaux du Tidikelt Occidental. Contre ce fléau lutte une Assistance Médico-Sociale sur l'organisation de laquelle nous ne reviendrons pas (5). Nous insistions récemment sur les moyens de lutte et de prophylaxie mis en œuvre pour combattre ce mal (7). Les résultats en sont tantôt spectaculaires en ce qui concerne la lutte contre les infections surajoutées et le traitement des petites collectivités (nourrissons dans le cadre de la Protection Maternelle et Infantile, écoliers dans le cadre de l'Hygiène Scolaire), tantôt moins évidents lorsqu'on se réfère à l'*indice trachomateux global*. L'efficacité de cette lutte n'en est pas moins certaine, si le chemin en est long et difficile. En effet, si l'on s'en réfère aux données de la vaste enquête de A. Cange, H. Foley et L. Parrot dans le Sud Oranais, on constate que le pourcentage de trachome évolutif a

baissé de 50 % et que l'on trouve dix fois moins de trichiasis, ce grand pourvoyeur de cécités, qu'il y a vingt ans. N'est-ce pas là une raison suffisante pour espérer et pour continuer sans relâche la lutte, en espérant que l'amélioration du niveau de vie de cette population et une éventuelle vaccination de masse viendront éradiquer, à tout jamais, le plus grand des fléaux sahariens.

Direction du Service de Santé
des Départements du Sahara
et
Laboratoire Saharien
de l'Institut Pasteur d'Algérie.

BIBLIOGRAPHIE

(1) A. Gange, H. Foley et L. Parrot. — Le trachome chez les Indigènes d'Algérie (Sud Oranais 1932-1933). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **13**, 2, juin 1935, 121-183.

(2) H. Moret. — Le trachome dans l'Annexe de Touggourt. *Ibid.*, **17**, 2, juin 1939, 294-300.

(3) R. Izac. — Le trachome chez les Indigènes de l'Annexe de Laghouat. *Ibid.*, **18**, 4, décembre 1940, 477-491.

(4) P. Toulant et M. Boithiar. — Les fosettes trachomateuses de Herbert chez les noirs. *Rev. Inter. du Trachome*, I, 1954.

(5) P. Passager. — Le Service de Santé dans les Territoires du Sud Algérien. Quarante années d'assistance médicale aux populations (1918-1958). La Typo-Litho, édit., Alger, 1958.

(6) G. Cornand. — Aoulef et le Tidikelt Occidental. Etude historique, géographique et médicale. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **36**, 3, septembre 1958, 370-406.

(7) H. Deloire, G. Cornand et J. Moulin. — Contribution à l'étude des Ophtalmies dans les Oasis du Sahara Central. Communication à la Société de Médecine Militaire Française, nov. 1958.

ÉTUDE COMPARATIVE DES FEMELLES DE PHLEBOTOMUS PAPATASI SCOPOLI, DE PHLEBOTOMUS PAPATASI VAR. BERGEROTI PARROT ET DE PHLEBOTOMUS DUBOSCQI NEVEU-LEMAIRE

par E. ABONNENC

Dans une précédente note (11) nous avons proposé la revalidation de *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire, 1906, mieux connu sous le nom de *Phlebotomus roubaudi* Newstead, 1913. A cette occasion, nous avions précisé les caractères morphologiques qui permettent de différencier les mâles des trois formes connues du groupe *papatasi*, à savoir :

P. papatasi (Scopoli, 1786),
P. papatasi var. *bergeroti* Parrot, 1934,
P. duboscqi Neveu-Lemaire, 1906.

On sait que les femelles de ce groupe ont entre elles de grandes affinités morphologiques, à tel point qu'il est malaisé de les distinguer les unes des autres. Nous avions donc remis à une date ultérieure leur étude systématique.

Grâce à l'obligeance de MM. L. PARROT, Sous-Directeur de l'Institut Pasteur d'Algérie, et O. THEODOR, Professeur à l'Université de Jérusalem, nous avons pu réunir et examiner des échantillons de *P. papatasi* de provenances distinctes et un exemplaire de *P. papatasi bergeroti* du Hoggar. Nous avions, d'autre part, à notre disposition un matériel abondant de *P. duboscqi*.

Dans le présent travail, nous essaierons de définir les caractères morphologiques qui peuvent aider à séparer les femelles de ces trois formes, dont l'identification reste délicate en raison de leur répartition géographique (fig. 1). En effet, *P. duboscqi* s'étend au Nord de l'Equateur jusqu'au parallèle 20°, qu'il atteint presque à Akjoucht (Mauritanie), son point le plus septentrional connu à ce jour. *P. papatasi*, qui est une espèce paléarctique, pousse une pointe vers le Sud en suivant la vallée du Nil et atteint la région éthiopienne au niveau de la République du Soudan, où il dépasse même le parallèle 10°. La variété *bergeroti*, qui paraît être spécialement adaptée aux régions arides, occupe le Sahara central, mais se retrouve éga-

Reçu pour publication le 9 mars 1959

lement en Ethiopie, à Djibouti et au Yémen où elle est mêlée à *P. duboscqi*.

L. Parrot (1) a décrit, en 1934, la variété *bergeroti* d'après des exemplaires mâles provenant de Djanet (Tassili des Ajjer, Sahara central). En 1936 (2), il retrouvait, dans une collection venant de Diré Daoua (Ethiopie, alt. 1200 m), un mâle de cette variété et plusieurs femelles qui lui semblèrent nouvelles et pour lesquelles il créa l'espèce *P. viduus*.

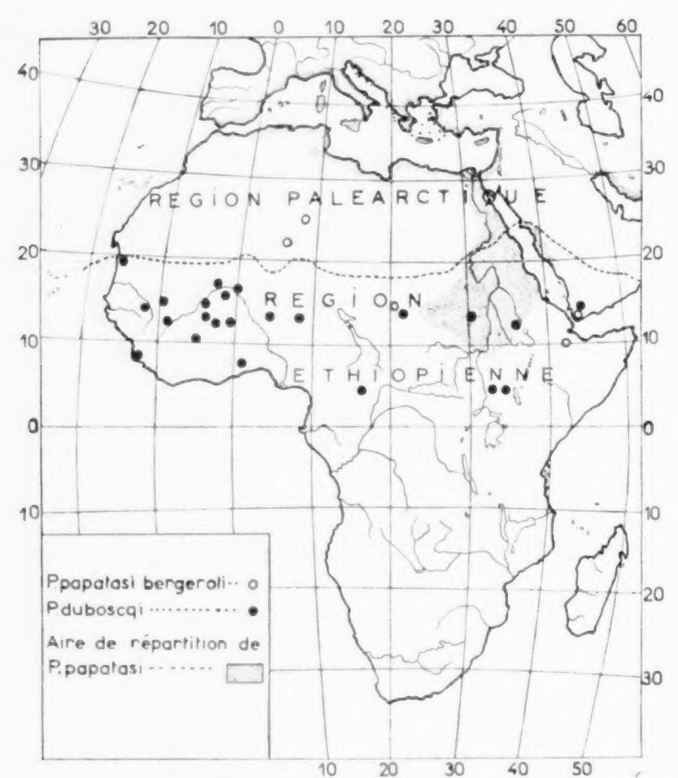


Fig. 1. — Carte de répartition de *P. patasi*, *P. papatasi* var. *bergeroti* et de *P. duboscqi*.

Plus tard, cet auteur recevait d'autres collections, provenant de la même localité abyssine et d'Aouache, dans lesquelles des *P. viduus* femelles étaient mêlées à des *P. papatasi* var. *bergeroti* mâles. Cette association quasi constante et certains caractères morphologiques

l'amenèrent à considérer *P. viduus* comme représentant la femelle de *P. papatasi bergeroti* restée inconnue. Cette opinion fut consolidée par l'examen qu'il fit, en 1941, d'une femelle semblable aux précédentes et capturée à Djanet, localité type de la variété *bergeroti*, et de deux autres femelles recueillies au Hoggar (Tamanrasset) (3).

Plus tard encore (4), L. Parrot étudiait d'autres Phlébotomes de ce même genre, provenant du Niger (Maradi) ; il les rapportait à *P. roubaudi* Newstead, 1913 et en donnait une description détaillée. Il disait, à ce propos, de la femelle : « ...Quant à la femelle, autant « qu'un exemplaire unique permet d'en juger, elle semble se séparer « de *papatasi* et de *bergeroti* par le moindre développement de l'ar- « mature pharyngée, composée de dents moins larges, moins nom- « breuses et moins nettement marquées, et qui ne couvrent que la « moitié postérieure de l'organe. En outre, les épines géniculées du « quatrième article de l'antenne n'atteignent pas l'interligne arti- « culaire suivant, contrairement à ce qu'on observe chez *bergeroti*... ».

R. Kirk et D. J. Lewis (7), dans leur révision des Phlébotomes de la Région éthiopienne, parlant de cette même variété, émettent une opinion analogue, mais ils ajoutent le caractère des spermathèques : « ...The female is differentiated by the greater lenght of the ascoids, « the more heavily armed pharynx and spermatheca, with 5-8 seg- « ments only... ».

En 1952, enfin, L. Parrot et J. Bellon (8) signalaient la présence de *P. papatasi bergeroti* au Ouaddai (Abécher), tandis que O. Theodor (9) retrouvait cette variété, ainsi que *P. roubaudi*, au Yémen.

Matériel étudié (*). — *P. papatasi* : Algérie, 12 ♀♀, de Beni Abbès; Palestine, 6 ♀♀, de Rama (Galilée) ;

P. papatasi bergeroti : Sahara, 1 ♀ de Tamanrasset (Hoggar) ;

P. duboscqi : Soudan, 1 ♀ de Bandiagara ; Mauritanie, 2 ♀♀ de Néma ; Haute-Volta, 35 exemplaires dont :

3 ♀♀ de Bobo Dioulasso (élevage),
14 de Dougoumato,
1 ♀ de Dedougou,
3 ♀♀ de Karankasso ;

Togo : 1 ♀ d'Amalmé.

Taille de l'insecte. — Nous avons mesuré un certain nombre d'exemplaires de *P. papatasi* de chacun des deux lots et de nombreux *P. duboscqi* de quatre localités très éloignées les unes des autres. Pour *P. bergeroti* nous n'avons pu malheureusement disposer que du

(*) Nous tenons à remercier ici MM. L. Parrot, Sous-Directeur de l'Institut Pasteur d'Algérie ; O. Theodor, Professeur à l'Université de Jérusalem ; P. Lelac, Chef de Service à l'Institut Pasteur ; J. Hamon, Maître de recherches de l'ORSTOM, et le Médecin-Lieutenant Clapier, du Centre médical du Hodh Oriental, à Néma, pour l'important matériel qu'ils ont bien voulu mettre à notre disposition.

seul exemplaire du Hoggar. Les variations de la taille ont plus d'amplitude chez *P. duboscqi* que chez les autres formes.

P. papatasi de Beni Abbès, 12 exemplaires : 2,15 mm à 2,81 mm (moyenne, 2,50 mm).
P. papatasi de Rama, 6 exemplaires: 2,20 mm à 2.60 mm (moyenne, 2,43 mm).
P. papatasi var. *bergeroti*, 1 exemplaire : 2,75 mm.
P. duboscqi :
a) 3 exemplaires de Karankasso (Haute-Volta) : 2,44 mm à 3 mm (moyenne, 2,68 mm).
b) 3 exemplaires de Néma (Mauritanie) : 2,71 mm à 2,78 mm (moyenne, 2,74 mm).
c) 3 exemplaires de Dougoumato (Haute-Volta) : 2,16 mm à 2,41 mm moyenne, 2,28 mm).
d) 3 exemplaires du Soudan, du Togo et de la Haute-Volta, respectivement : 2,73 mm, 2,94 mm, 2,97 mm.

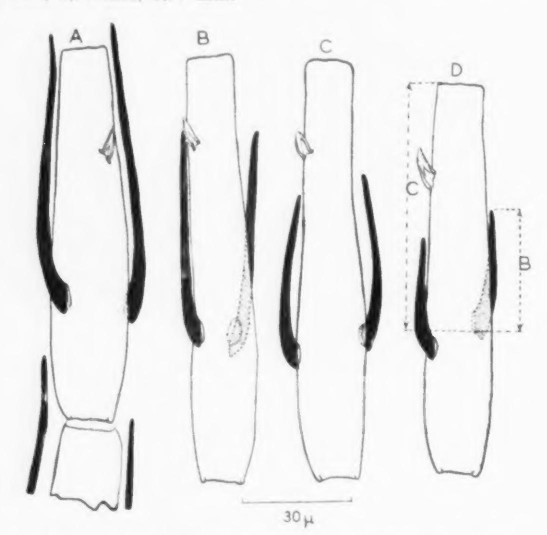


Fig. 2. — 4e segment de l'antenne de : A, *P. papatasi bergeroti* ♀ du Hoggar ; B, *P. papatasi* de Beni Abbès ; C, D, *P. papatasi* de Palestine.

Aile. — Le rapport longueur/largeur s'est montré constant chez les *papatasi* d'Algérie et de Palestine (3,6) ; il est également de 3,6 chez les *bergeroti* d'Ethiopie (*P. viduus*), mais il atteint 4,3 dans la variété du Hoggar. Chez *P. duboscqi*, ce rapport varie de 2,8 (ex. de Maradi) à 3,7 (ex. d'élevage de Haute-Volta), avec une moyenne de 3,3 sur dix échantillons de toutes provenances.

Epines géniculées. — Pour mettre en évidence les différences que l'on peut observer dans la longueur des épines géniculées des trois

formes, *P. papatasi*, *P. papatasi* var. *bergeroti* et *P. duboscqi*, nous avons établi le rapport C/B, C étant la longueur du IVe segment de l'antenne à partir du niveau d'insertion de l'épine géniculée la plus longue, et B représentant la longueur de cette épine (fig. 2 D et 3 D). Un nombre inférieur à l'unité indique, par conséquent, une épine géniculée très longue, dépassant l'extrémité distale du segment (2, B et 3, A, D). L'unité indique une épine qui atteint cette extrémité (fig. 2, C) et un nombre supérieur à l'unité est d'autant plus grand que l'épine géniculée est plus courte (fig. 2, D).

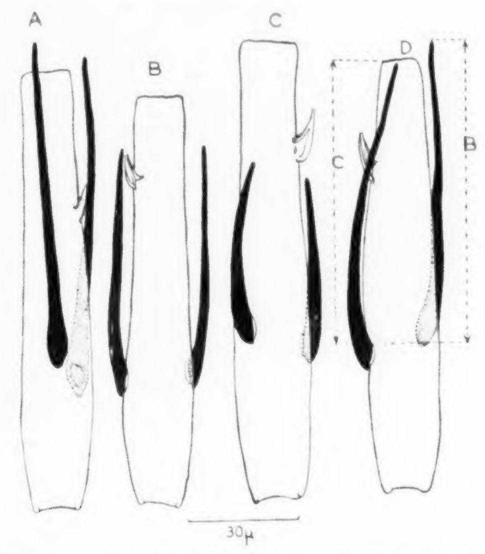


Fig. 3. — 4e segment de l'antenne de *P. duboscqi* de Bobo Dioulasso ; A, B, exemplaire de mai 1953 ; C, D, exemplaires de septembre 1956.

P. papatasi. Les épines géniculées de 12 exemplaires provenant de Beni Abbès (Algérie) et 6 exemplaires de Rama (Galilée) ont été mesurées. Le rapport C/B, chez les premiers, varie de 1,20 à 1,46 (moyenne 1,17) ; chez les seconds, l'épine est bien plus courte : 1,39 à 2,18 (moyenne 1,84).

P. papatasi var. bergeroti (*). Sur le seul exemplaire à notre disposition, le rapport C/B est inférieur à l'unité : 0,90. L. Parrot, dans

(*) Ce texte était déjà remis à l'impression lorsque nous avons reçu de M. le Dr Rioux des *P. papatasi bergeroti* en provenance du Tibesti. Le rapport C/B du 4e segment de l'antenne, évalué sur 10 échantillons femelles, variait de 0,89 à 1, moyenne 0,90.

ses descriptions (3, 8) indique « des épines géniculées atteignant et parfois dépassant l'interligne articulaire suivant ».

P. duboscqi. Nous avons mesuré des femelles provenant uniquement de lots comportant des mâles déterminés comme *P. duboscqi*.

Chez 16 échantillons provenant de la Haute-Volta : Bobo Dioulasso (1), Koriba (5), Karankasso (3), Dougoumato (2), Tougan (2) ; de Mauritanie : Néma (2) et du Togo : Amlamé (1), le rapport C/B variait de 1 à 1,15 (moyenne 1,05).

Dans un autre lot provenant de Dougoumato, 11 échantillons ont donné les rapports suivants :

6 variaient de 1 à 1,21 (moyenne 1,07).
3 étaient inférieurs à l'unité : 0,94 ; 0,96 et 0,98.
2 avaient des épines relativement courtes, rapports : 1,57 - 1,74.

Un troisième lot, de Bobo-Dioulasso, du 5 mai, comprenait 8 ♀♀ et 1 ♂ ; sur 7 échantillons femelles, le rapport C/B variait de 1 à 1,23 (moyenne 1,14) ; sur le 8ᵉ, il était inférieur à l'unité : 0,96.

Enfin, quatre échantillons provenant de Koriba (2), de Bobo Dioulasso (1) et de Dédougou (1) présentaient des rapports C/B inférieurs à l'unité, respectivement 0,95 - 0,96 - 0,95 - 0,94.

En résumé, la longueur des épines géniculées, concrétisée par le rapport C/B, paraît relativement constante chez les *P. papatasi* algériens (rapport de 1,20 à 1,46), chez les *P. papatasi* palestiniens à épines plus courtes (1,39 à 2,18) et dans la variété *bergeroti* (rapport inférieur à l'unité). Par contre, chez *P. duboscqi*, sur des échantillons d'une même localité, on rencontre :

un type long (inférieur à l'unité : 0,94 à 0,98) comme chez *bergeroti* ;

un type moyen (1 à 1,21) correspondant aux *P. papatasi* d'Algérie ;

et un type court (1,57 à 1,74) se rapprochant des *P. papatasi* de Galilée.

Que faut-il penser de ces variations chez le Phlébotome éthiopien ? Serait-on en présence de femelles isolées de la variété *bergeroti* (épine longue) et de la forme type *P. papatasi* de Palestine (épine courte) ? Nous ne le pensons pas. La présence de mâles de *P. duboscqi* typique, et d'eux seuls, dans ces lots recueillis au même endroit et le même jour indiquerait plutôt l'existence de populations de la même forme à épines géniculées de différentes longueurs. Là encore des élevages au laboratoire seront nécessaires pour éclaircir ce point.

Néanmoins, il résulte de ces observations que la longueur des épines géniculées ne peut servir, à elle seule, à séparer les femelles de *P. duboscqi* de celles de *P. papatasi* et de celles de la variété *bergeroti*.

Cavité buccale. — Dans les trois formes, l'armature buccale, très rudimentaire (fig. 4), est constituée par quelques dents antérieures, fortes, courtes et mousses, parfois entremêlées de dents plus petites. Latéralement, il existe un réseau de fines aiguilles réfringentes dirigées en dedans et vers l'arrière. Aucun de ces caractères n'est particulier à l'une ou l'autre forme ; on les retrouve identiques chez les femelles de toutes provenances.

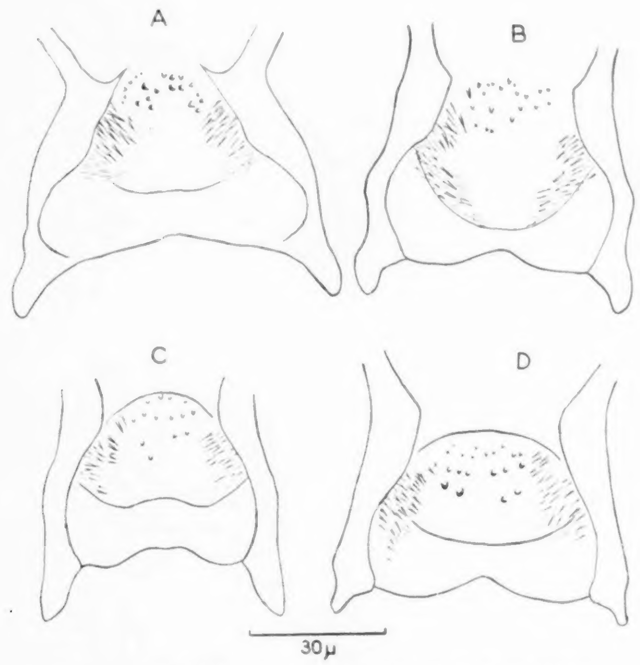


Fig. 4. — Cavité buccale. *P. papatasi* : A, de Beni Abbès ; C, de Palestine ; B, *P. papatasi bergeroti* ; D, *P. duboscqi*.

Pharynx. — MENSURATIONS. Chez *P. papatasi*, de Beni Abbès, la longueur de cet organe varie de 205 à 230 µ (moyenne 218) ; sa largeur de 60 à 76 µ (moyenne 69). Ce qui donne un rapport : longueur/largeur de 3 à 3,41 (moyenne 3,15).

P. papatasi, de Rama, a un pharynx de dimensions analogues : longueur, 205 à 210 µ (moyenne 203) ; largeur 56 à 70 µ (moyenne 64 µ). Le rapport qui en résulte est de 2,85 à 3,57 (moyenne 3,2).

Le pharynx de *P. papatasi bergeroti* a 235 µ de long sur 60 µ de large ; rapport : 3,90.

Chez *P. duboscqi* cet organe est légèrement plus large que celui des autres formes ; sa longueur varie de 230 à 255 μ et sa largeur a 85 μ, ce qui donne le rapport moyen de 2,84.

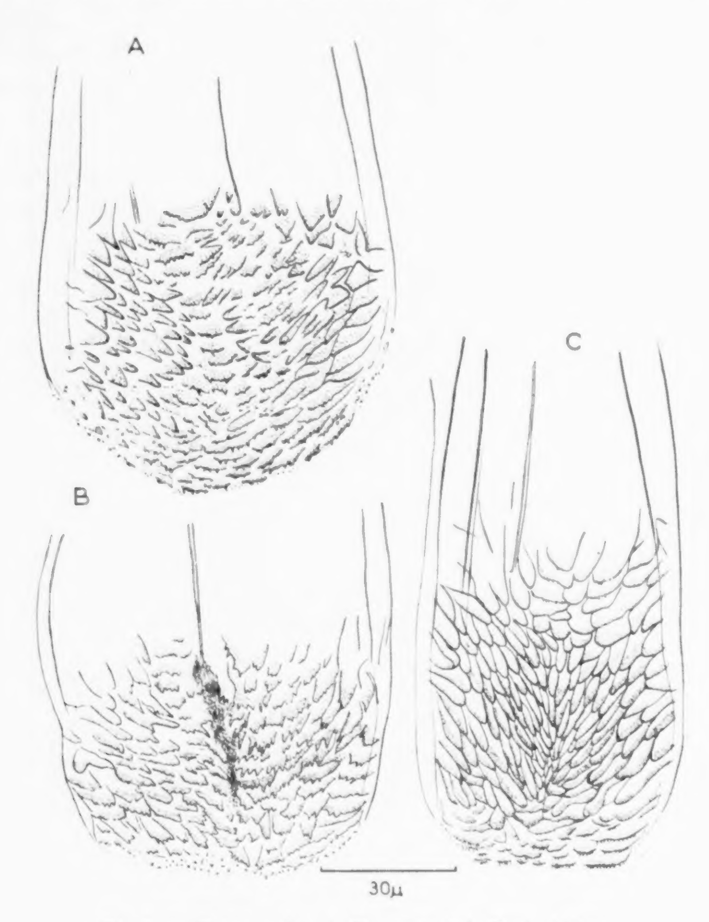


Fig. 5. — Pharynx de : A, *P. papatasi* de Beni Abbès ; B, *P. duboscqi* ; C, *P. papatasi bergeroti*.

MORPHOLOGIE. Chez *P. papatasi bergeroti* les denticulations du pharynx forment un réseau relativement homogène ; elles sont grandes, subégales et la majeure partie dirigée dans le sens longitudinal (fig. 5 c).

Chez les autres formes les denticulations sont larges sur les bords et plus petites au milieu où elles sont le plus souvent transformées en stries denticulées (fig. 5, A, B).

La partie denticulée du pharynx occupe :

chez *P. papatasi*, 52 à 60 µ de la longueur du pharynx (moyenne 55 µ), ce qui représente environ le quart de l'organe ;

chez *P. bergeroti*, ce réseau occupe 70 µ c'est-à-dire un peu moins du tiers de l'organe ;

chez *P. duboscqi*, on trouve, pour ce même caractère, des chiffres intermédiaires entre la forme *bergeroti* et la forme *papatasi*.

Spermathèques. — Les dimensions de l'ampoule sont homogènes dans les trois formes ; la longueur varie de 25 à 30 µ avec une moyenne de 26,6, la largeur de 13 à 17 µ (moyenne 14,5). La longueur des conduits varie légèrement dans chaque groupe :

P. papatasi, de Beni Abbès : 110 à 172 µ, moyenne 140 µ,
P. papatasi, de Rama : 134 à 147 µ, moyenne 140 µ,
P. papatasi bergeroti : 177 µ,
P. duboscqi : 110 à 178 µ, moyenne 140 µ.

Le nombre d'anneaux est de 6-9 (moyenne 7,2) chez les *papatasi* des deux provenances ; de 6-6 chez *P. bergeroti* et de 8-10 (moyenne 8,8) chez *P. duboscqi*.

De ce qui précède on peut conclure qu'il est difficile d'affirmer l'identité d'une femelle de ce groupe si elle provient d'une région où peuvent cohabiter *P. duboscqi* et *P. papatasi* ou sa variété *bergeroti*, surtout si cette femelle a été prise isolément.

Les différences entre *P. papatasi* et *P. bergeroti* sont relativement nettes ; les épines géniculées du premier sont beaucoup plus courtes que celles du second ; mais, pour distinguer ces deux formes de *P. duboscqi*, il n'y a guère que la morphologie du pharynx qui pourrait être utilisée, à condition d'avoir de très bonnes préparations.

∴

Que penser de la répartition géographique des trois formes du groupe *papatasi* (fig. 1) ?

Est-on en présence d'une espèce primitivement installée sous la forme de *P. duboscqi* sur le territoire africain tout entier et qui aurait peu à peu donné, sous l'influence de climats nouveaux, les formes *P. papatasi* et *bergeroti* ? La réduction de certaines parties de l'appareil génital du mâle de *P. duboscqi* et la diversité de la morphologie des femelles de cette espèce seraient en faveur d'une telle hypothèse.

Rappelons que *P. duboscqi* a été rencontré récemment, en compagnie de *P. papatasi bergeroti* (**9**), de l'autre côté de la Mer Rouge, sur le continent asiatique, et que *P. papatasi* est signalé dans plus de 20 localités de la République du Soudan ainsi qu'en Arabie (**10**).

Les deux espèces montrent une facilité d'adaptation aux climats chauds : régions équatoriales, chaudes et humides, et zones désertiques, sèches et arides. Dans les régions tempérées, *P. papatasi* typique reste confiné au littoral méditerranéen qui est sa limite septentrionale.

Laboratoire de Parasitologie
de l'Ecole Nationale de Médecine de Dakar.

BIBLIOGRAPHIE

(1) L. PARROT. — Notes sur les Phlébotomes. IX. — Une variété nouvelle de *Phlebotomus papatasi* (Scop.) du Sahara central. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 12, 1934, 383-385.

(2) L. PARROT. — Notes sur les Phlébotomes. XVII. — Phlébotomes d'Ethiopie. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **14**, 1936, 30-47.

(3) L. PARROT. — Notes sur les Phlébotomes. XXXVI. — La femelle de *Phlebotomus papatasi* var. *bergeroti* Parrot, 1934. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **19**, 1941, 437-439.

(4) L. PARROT et R. GOUGIS. — Notes sur les Phlébotomes. XLI. — Sur *Phlebotomus roubaudi* Newstead, 1913. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **22**, 1944, 40-46.

(5) L. PARROT et R. MARTIN. — Notes sur les Phlébotomes. XLIV. — Phlébotomes de Djibouti. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **22**, 1944, 55-59.

(6) L. PARROT et P. BOUQUET DE JOLINIÈRE. — Notes sur les Phlébotomes. XLVI. — Nouveaux Phlébotomes du Hoggar. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **23**, 1945, 56-63.

(7) R. KIRK et D. J. LEWIS. — The Phlebotominæ of Ethiopian region. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, **102**, 1951, 383-510.

(8) L. PARROT et J. BELLON. — Notes sur les Phlébotomes LXIV. — Phlébotomes du Ouaddaï. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **30**, 1952, 60-63.

(9) O. THEODOR. — On a collection of *Phlebotomus* from the Yemen. *Journ. of the Washington Academy of Sciences*, **43**, 1953, 119-121.

(10) D. J. Lewis et R. Kirk. — Some *Phlebotominæ* (*Diptera*) of the Sudan Republic. *Annals and Magazine of Natural History*, **10**, 1957, 632-640.

(11) E. Abonnenc. — Sur *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire, 1906 et *Phlebotomus roubaudi* Newstead, 1913 (*Diptera, Psychodidæ*). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **36**, 1958, 61-69.

NOTES SUR LES CÉRATOPOGONIDÉS

VII. - CÉRATOPOGONIDÉS D'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE (4)

par J. Clastrier

Cette *Note* terminera l'étude des Cératopogonidés reçus d'Afrique Occidentale Française, qui ont déjà fait l'objet de trois publications antérieures (**18**, **19**, **20**), et dont nous rappellerons rapidement les origines.

Les collections les plus importantes, comportant principalement des femelles capturées sur des murs d'étables (Sénégal, Soudan, Haute-Volta, Côte d'Ivoire), nous ont été adressées par M. P. C. Morel, du Laboratoire Central de l'Elevage, à Dakar.

M. P. L. Dekeyser, Assistant au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, détaché à l'Institut Français d'Afrique Noire de Dakar, et M. E. Abonnenc, Entomologiste Médical à l'Institut des Hautes Etudes de Dakar, nous ont également adressé de très nombreux spécimens provenant de la station de Badi, dans le Parc national du Niokolo-Koba.

Enfin, M. R. Kramer, du Service antipaludique de Thiès, ainsi ainsi que M. E. Abonnenc, nous ont fait parvenir différents échantillons capturés le soir, à la lumière, dans diverses localités du Sénégal.

Nous renouvelons à MM. P. C. Morel, E. Abonnenc, P. L. Dekeyser, R. Kramer, l'expression de nos très vifs et très sincères remerciements.

Au total, nous avons pu identifier 1.532 individus, répartis en 58 espèces et 11 genres, dont les derniers représentants étudiés sont décrits ci-dessous.

Forcipomyia abonnenci n. sp.

Femelle.

Longueur : 1 mm 40.

Yeux entièrement nus ; contigus sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne.

Antenne (fig. 1) brun clair ; scape plus sombre ; poils des verticilles bruns. Articles III-XIV sensiblement de la même forme, courts et régulièrement rétrécis de la base au sommet, sans grand change-

Reçu pour publication le 7 avril 1959

ment entre X et XI ; XV cylindrique, terminé par un stylet (4 unités) grossi à son extrémité. Deux soies sensorielles larges de bout en bout, très fortement recourbées vers l'axe du flagelle, et dont l'extrémité arrondie vient recouvrir la base de l'article suivant, délimitent sur III-X deux faces, dont l'une porte une soie courte mais large, à extrémité obtuse, ainsi qu'une petite spinule, et l'autre face une seule spinule sur les premiers articles (III-V), doublée d'une soie courte, fine et acérée, sur les derniers (VI-X) ; de plus, l'article X porte sur chacune de ses faces non pas une spinule, mais deux.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	18	14	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	24
Largeur	17	14	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11

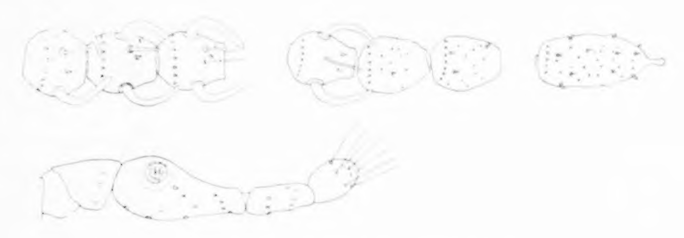


Fig. 1. — *Forcipomyia abonnenci* ♀.
En haut, articles IV-VI, X-XII et XV de l'antenne ; en bas palpe.

Palpe (fig. 1) brun. Article II large et court ; III régulièrement et globalement grossi dans sa moitié proximale, plus étroit et cylindrique dans sa moitié distale, présentant à l'union du tiers basal avec le tiers médian un organe sensoriel d'assez grand diamètre, muni d'une ouverture plus étroite (respectivement 7 et 5 unités) ; IV cylindrique ; V ovoïde, coiffé par une couronne de 6 poils, au centre de laquelle se trouve un 7ᵉ poil.

	II	III	IV	V
Longueur	12	28	15	12
Largeur	11	12	6	8

Front brun clair ; *vertex*, *trompe*, bruns.

Mesonotum et *scutellum* d'un même brun sombre uniforme ; scutellum portant une rangée transversale de 10 longs poils, et de nombreux autres beaucoup plus courts : *post-scutellum* brun noirâtre.

Balancier à tige brune, et bouton brunâtre dans sa moitié proximale, d'un blanc porcelaine dans sa moitié distale.

Aile (fig. 2) présentant sa plus grande largeur au niveau du lobe basal, progressivement rétrécie ensuite jusqu'à son extrémité. Macrotriches longues, très nombreuses, particulièrement développées et

denses sur les nervures basales ; d'un brun noirâtre, sauf sur la partie de la costa comprise entre l'extrême base de l'aile et la petite zone glabre située avant l'arc basal, ainsi que sur la deuxième cellule radiale avec la partie correspondante de la costa, où elles sont jaunes ; les macrotriches font défaut sur la partie de la costa et de la membrane alaire, situées immédiatement après R_2. Microtriches nombreuses, de petite taille. Membrane légèrement brunie : au-dessous de la médiane ; au-dessus du rameau supérieur de la fourche intercalée ; de part et d'autre du rameau postérieur de la posticale. Nervures basales, y compris l'auxiliaire, larges, brunes, bien marquées, sauf la médiane qui est très peu visible, et plus ou moins confondue avec la tache brune qu'elle borde à la partie antérieure ; sauf également la deuxième cellule radiale, au niveau de l'insertion des poils jaunes. Nervures distales étroites et brunes : la base de D_1 et de D_2, la moitié proximale de la tige de la posticale, sont à peine visibles. Première cellule radiale oblitérée (60 µ) ; deuxième très largement ouverte (75 µ × 25 µ).

L : 116-104 ; l : 49 ; C : 46 ; T : 25 ; P : 44 ; P_1 : 80 ; P_2 : 54.

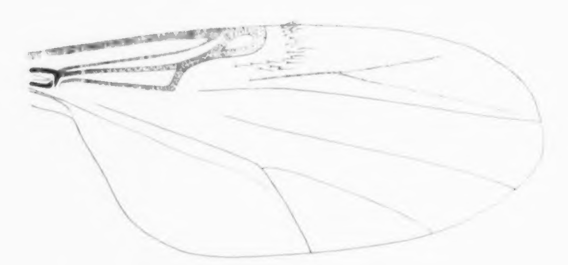


Fig. 2. — Aile de *Forcipomyia abonnenci* ♀. Seules, les macrotriches limitant la zone glabre du milieu de la costa ont été représentées.

Pattes d'un jaune paille uniforme, sauf à la paire postérieure, où le fémur porte sur son tiers distal une bande sombre, touchant le genou, et le tibia une tache sombre sur la moitié basale de son bord dorsal, ne touchant pas le genou. Tous les fémurs et tibias légèrement grossis ; articles des tarses cylindriques. A la paire antérieure : tibia armé à son extrémité distale d'un éperon de longueur et grosseur médiocres, sans peigne ; trois premiers articles du tarse présentant une rangée longitudinale de soies bulbeuses. A la paire intermédiaire : tibia sans éperon ni peigne, mais pourvu d'un poil très long, atteignant presque l'extrémité du protarse, ainsi que d'un alignement d'écailles dressées (fig. 3) sur son bord dorsal ; trois premiers articles du tarse avec une double rangée irrégulière de soies bulbeuses. A la paire postérieure : tibia armé à son extré-

mité distale d'un vigoureux éperon, et de deux peignes, dont le plus grand à 7-9 dents, et le plus petit à 12-17 dents, assez peu différents l'un de l'autre, ainsi que d'un alignement d'écailles dressées sur son bord dorsal, ne touchant pas le genou. Tous les fémurs et tibias irrégulière de soies bulbeuses. A toutes les pattes, deux derniers articles des tarses sans soies bulbeuses ; griffes petites, simples, égales, assez peu vigoureuses, décrivant un demi-cercle régulier ; empodium bien développé, un peu moins long que les griffes, à poils moyens.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	37	39	14	11	7,5	7	7
Patte intermédiaire	48	51	15	14	9	7	7
Patte postérieure	49	50	16	18	7	8,5	8

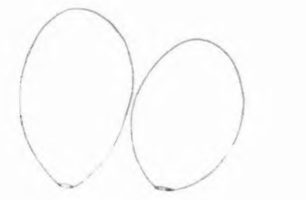



Fig. 3. — *Forcipomyia abonnenci* ♀. A gauche, spermathèques ; à droite, une écaille dressée des tibias postérieurs.

Abdomen. Tergites entièrement bruns ; sternites très clairs, sauf une petite bande longitudinale brune de chaque côté ; deux derniers segments entièrement jaunâtres ; pilosité d'un brun très clair, à reflets dorés.

Deux *spermathèques* fortement chitinisées, ovalaires, inégales (80 µ × 50 µ et 60 µ × 50 µ), sans col (fig. 3).

MALE.

Longueur : 1 mm 60.

Yeux nus, contigus sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne.

Antenne brune ; scape très sombre et très volumineux (diamètre : 45 unités). Article III à corps globuleux, séparé du pédicule (10 unités) par un léger étranglement ; les suivants d'abord plus larges que longs (IV-V), puis globuleux ou subglobuleux (VI-XI) ; XII comme les précédents à la base, mais avec un corps très long et très grêle ; XIII-XIV subcylindriques ; XV en ellipsoïde, terminé par un court stylet (4 unités) fortement grossi à son extrémité. Soies sensorielles fortes, courtes, rectilignes, à extrémité obtuse.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	16	13	14	13	13	13	13	13	13	55	29	20	25
Largeur	15	16	16	14	14	14	13	13	13	11	9	9	11

Palpe brun ; ayant la même forme que chez la femelle, mais l'article III un peu moins gros à la base, et l'organe sensoriel plus réduit (5-4 unités).

	II	III	IV	V
Longueur	14	30	11	11
Largeur	8	9	6	9

Front, vertex, trompe, mesonotum, scutellum, post-scutellum, balancier, comme chez la femelle.

Aile comme chez la femelle.

L : 133-115 ; l : 35 ; C : 45 ; T : 29 ; P : 51 ; P_1 : 85 ; P_2 : 63.

Pattes comme celles de la femelle, mais sans écailles dressées sur les quatre tibias postérieurs. Griffes faibles, à bords parallèles, coudées à angle droit dans leur partie médiane, légèrement bifides à leur extrémité.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	37	39	15	12	9	7	7
Patte intermédiaire	45	48	14	15	10	7	7
Patte postérieure	47	48	14	18	11	8	7

Abdomen. Segments très clairs dans leur moitié basale, brun noirâtre dans leur moitié distale, donnant à l'abdomen un aspect annelé; poils brun clair, à reflets dorés.

Pince génitale (fig. 4). 9ᵉ segment clair dans sa moitié basale, brun noirâtre dans sa moitié distale ; coxites brun noirâtre ; styles clairs, sauf le quart distal qui est noir. 9ᵉ sternite faiblement lobé au milieu ; 9ᵉ tergite court, large et hautement chitinisé à la base, plus étroit et faiblement chitinisé distalement, terminé à chacun des angles postérieurs par un petit appendice pourvu de quatre longs poils. Coxites sans caractères particuliers ; styles assez peu grossis dans leur moitié basale, qui porte une légère pubescence, rétrécis dans leur moitié distale, qui est glabre, sauf quelques poils isolés. Harpes filiformes, rapprochées à la base, puis s'écartant légèrement, et prenant une même direction, antéro-postérieure ; chacune d'elles semble soudée à l'apodème du coxite correspondant. Aedeagus en forme d'écusson, chacun des angles, à la base, étant prolongé par un long appendice ; la partie distale, très faiblement chitinisée, et à direction fortement oblique, est assez difficile à voir ; elle est arrondie, et se termine par un sommet lamelliforme, également arrondi et légèrement saillant.

Dakar 1953 : 1 ♂ ; Dakar 1957 : 1 ♂, 3 ♀.

La femelle de *F. abonnenci* peut être facilement séparée des autres femelles du genre *Forcipomyia* à écailles dressées sur les quatre tibias postérieurs : *F. canicularis* Goetgh. (**16**) ne présente pas de tache sur le bord antérieur de l'aile (et la conformation de la pince génitale du mâle est différente) ; *F. squamaticrus* (K.) (**2**),

tenuisquama K. (**12**), *trichoptera* (Hoff.) (d'après **3** et **13**), *trilineata* Goetgh. (**14**), parmi d'autres caractères, présentent une seule tache, blanche, sur la costa. Le mâle de *F. abonnenci* se rapproche de

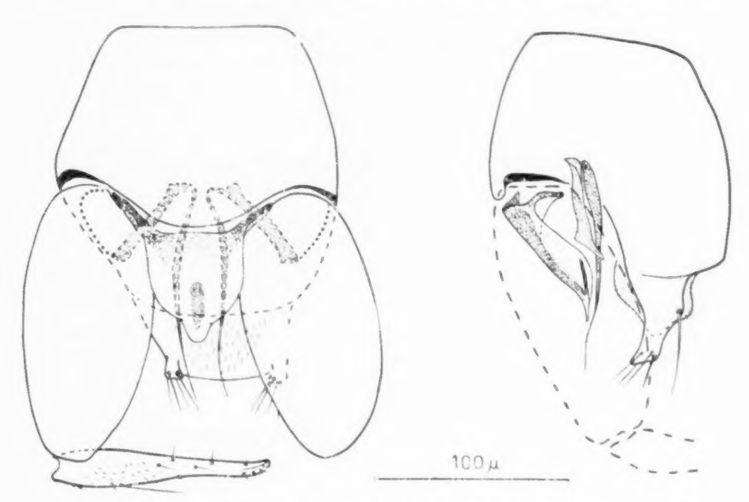


Fig. 4. — Pince génitale de *Forcipomyia abonnenci*.

ashantii I.M. (**21**), mais la pince génitale est très sensiblement différente chez ce dernier, en particulier le 9ᵉ sternite y est assez profondément encoché au lieu d'être prolongé par un lobe jusqu'au voisinage de l'aedeagus.

Lepidohelea lepidota I. M., 1924

Nous avons donné précédemment (**17**) une description de cette espèce, d'après des exemplaires provenant de Blida (Algérie), et de Saint-Germain (Tunisie), en rappelant les difficultés, et les scrupules, de A. Ingram et J. W. S. Macfie, à rapporter un lot de femelles à *L. lepidota* ♂, plutôt qu'à un autre des trois mâles décrits en même temps. C'est sous cette réserve que nous avons étiqueté *L. lepidota*, dans la collection du Niokolo-Koba 1957, 2 ♀ absolument identiques à nos spécimens nord-africains.

Lepidohelea brevitarsata n. sp.

Mâle.

Longueur : 1 mm 50.

Yeux nus, largement contigus sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne.

Antennes perdues.

Palpe (fig. 5) brun. Article II très court et irrégulier, portant des poils particulièrement bien développés ; III en forme de massue légèrement recourbée sur son axe, à partie renflée proximale, présentant à l'union du tiers basal avec le tiers médian un organe sensoriel petit (diamètre 4 unités), peu profond, dont les nombreuses soies à extrémité lancéolée sont situées presque entièrement à l'extérieur ; IV et V à limites très imprécises, confondus en un seul article en forme de massue, qui est articulé sur III par son extrémité la plus étroite.

	II	III	IV + V
Longueur	11	29	26
Largeur	6,5	10	8

Trompe, front bruns ; *vertex* brun sombre.



Fig. 5. — Palpe de *Lepidohelea brevitarsata* ♂.

Mesonotum et *scutellum* d'un même brun ; scutellum portant 12 longs poils noirs, et quelques autres plus courts ; *post-scutellum* d'un brun plus sombre.

Balancier à tige brune et bouton brun sombre.

Aile. Membrane hyaline, sans tache, seulement très légèrement assombrie dans la partie antérieure de son tiers moyen ; microtriches de petite taille. Costa, sous-costale, radius et cubitus portant des écailles brunes, longues et très étroites, striées longitudinalement, entremêlées, sur la costa, de longs poils barbus, de même couleur. Les poils qui couvrent la membrane sont très légèrement lancéolés et à bords plumeux, comme des écailles qui seraient plus courtes et plus étroites que celles portées par les nervures antérieures. La frange est formée par deux rangées de poils courts, entre lesquelles se trouve une troisième rangée de poils longs (deux fois la longueur des précédents) ou très longs (plus de deux fois cette longueur), tous barbus. Première cellule radiale oblitérée (longueur : 65 μ), deuxième courte et étroite (longueur : 50 μ).

L : 132-112 ; l : 32 ; C : 50 ; T : 26 ; P : 58 ; P_1 : 91 ; P_2 : 63.

Pattes uniformément brun clair, avec la moitié basale de tous les fémurs encore plus claire, jaunâtre. Fémurs et tibias portant de longs

poils brun clair, et de nombreuses écailles appliquées, étroites et lancéolées, de la même couleur ; tarses entourés par un véritable manchon de poils barbus, plumeux, et d'écailles semblables à celles des fémurs et tibias, particulièrement abondants sur les derniers articles. A la paire antérieure : tibia armé à son extrémité distale d'un peigne simple, à 12 dents, d'un fort éperon, très acéré, sur son bord postérieur, et d'une épine, plus longue que l'éperon, sur son bord antérieur ; protarse présentant le long de son bord postérieur une rangée longitudinale de 7 spinules noirâtres qui deviennent progressivement de plus en plus longues et fortes ; deuxième article portant une rangée de 8 spinules semblables aux précédentes. A la paire intermédiaire : tibia inerme ; protarse présentant une paire de spinules à son extrémité ; deuxième article avec 5 paires de spinules réparties sur toute sa longueur. A la paire postérieure : tibia armé à son extrémité distale d'un éperon recourbé en crochet, très acéré, et de deux peignes à dents médiocrement développées, le plus grand en comptant 7, de longueur progressivement décroissante, et divergeant en éventail ; protarse avec une rangée de 4-5 paires de spinules ; deuxième article avec une rangée de 5-6 paires de spinules. A toutes les pattes, trois derniers articles du tarse sans spinules ; griffes petites, simples, égales, plutôt grêles, coudées à angle droit sur le milieu de leur longueur, légèrement dilatées, en tête de *Naja*, dans leur moitié distale, puis à extrémité pointue et légèrement bifide ; empodium un peu moins long que les griffes, large, à poils courts.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	42	45	12	21	11	9	6
Patte intermédiaire	50	53	9	30	12	9	6
Patte postérieure	52	53	11	30	14	11	6

Abdomen brun sombre ; assez fortement étrillé, mais portant néanmoins quelques écailles lancéolées sur le dos des premiers segments, en plus des longs poils bruns habituels.

Pince génitale (fig. 6) brun sombre. Le 9e segment, assez étroit à la base et très évasé distalement, présente sur son sternite un lobe médian peu développé, dont la partie moyenne est assez régulièrement rectiligne. Le 9e tergite forme d'abord un lobe semblable à celui du sternite, quoique légèrement plus long, hautement chitinisé, à bord postérieur très épais, puis une courte lame quadrangulaire, faiblement chitinisée, dont chacun des angles postérieurs se termine par un petit appendice arrondi, mamelonné, qui porte trois longs poils ; sur cette même lame, on observe encore un seul long poil, de chaque côté, près de la base (celui de la moitié gauche est visible sur le dessin en vue latérale). Coxite de la forme habituelle dans le genre *Forcipomyia*, avec un seul apodème. Style régulièrement aminci de la base à son extrémité, à trajet rectiligne et extrémité arrondie. Les harpes, vues de face, rappellent assez exactement la silhouette d'un « pantalon fuseau » ; leur base commune porte, de

chaque côté, un appendice digitiforme qui s'articule avec l'apodème correspondant ; les parties libres, très longues, et à direction antéro-postérieure, sont recourbées vers la partie dorsale de la pince à leur extrémité. Aedeagus en forme d'écusson triangulaire fortement

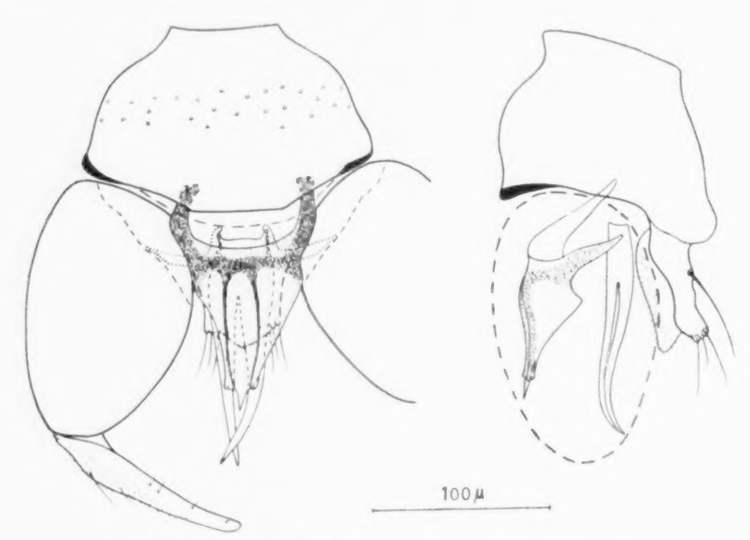


Fig. 6. — Pince génitale de *Lepidohelea brevitarsata*.

convexe en avant ; les deux tiges, hautement chitinisées, qui en prolongent les angles à la base, sont réunies entre elles par un pont chitineux transversal, duquel se détachent, dans la partie moyenne, deux épaississements à direction longitudinale, formant nervures, qui se terminent par une petite saillie de chaque côté du sommet du triangle.

Dakar 1953 : 1 ♂.

Par l'extrême brièveté du protarse à toutes les pattes, et la conformation de la pince génitale, *L. brevitarsata* nous paraît différer de toutes les espèces du genre, déjà décrites.

Lasiohelea lefanui (Carter, 1916)

FEMELLE.

Longueur : 1 mm 20.

Yeux entièrement nus ; largement contigus.

Antenne (fig. 7) brune, scape noirâtre. Article III à corps plus large que long, et pédicule court (3 unités) et trapu ; IV-X d'abord comme le précédent, plus larges que longs, devenant progressive-

ment globuleux, puis à peine plus longs que larges, en même temps qu'un peu plus étroits dans leur moitié distale ; XI-XIV tronconiques, à surface irrégulière ; XV cylindrique, terminé par un stylet (3,5 unités) à extrémité grossie. Deux soies sensorielles longues, à base large, et à extrémité mousse légèrement recourbée vers l'axe du flagelle, délimitent sur III-X deux faces, qui portent, chacune, une soie sensorielle un peu plus courte que les précédentes, mais beaucoup plus fine et acérée, et une spinule sensorielle courte et massive.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	6	7	7	7	8	8	8	9	17	19	20	21	22
Largeur	11	10	9	8,5	8	7,5	7	7	7	8	7	7	7

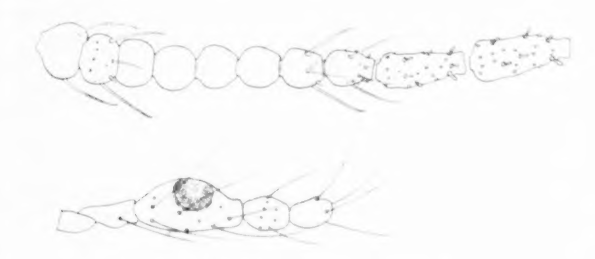


Fig. 7. — *Lasiohelea lefanui* ♀.
En haut, articles III-XII de l'antenne ; en bas, palpe.

Palpe (fig. 7) brun. Article II subcylindrique ; III globalement, fortement, et symétriquement grossi le long de son bord interne, possédant un organe sensoriel volumineux (diamètre 8 unités) mais sans profondeur, dont les soies en baguettes de tambour présentent une dir. ction centripète à l'intérieur même de l'organe ; IV subcylindrique, légèrement grossi au milieu ; V subcylindrique, légèrement massué.

	II	III	IV	V
Longueur	11	21	9	9
Largeur	4,5	10	7	5

Front, clypeus, brun sombre ; *vertex* noirâtre.

Mesonotum, scutellum, post-scutellum d'un même brun noirâtre ; le scutellum porte 8 longs poils disposés sur un rang transversal, et 10 à 12 autres poils plus courts, sur un rang situé en avant du précédent.

Balancier brun, à bouton plus sombre.

Aile semblable à celle de l'espèce suivante (voir fig. 9), mais avec une costa plus longue (rapport costa/longueur : 0,65 au lieu de 0,55),

pas d'écailles sur les nervures basales (seulement des poils), et des macrotriches un peu plus nombreuses sur la membrane alaire (deux ou trois rangées au lieu d'une seule, et trois ou quatre au lieu de deux, entre les différentes nervures). Les proportions de l'aile sont exactement celles figurées par H. F. CARTER (1), sauf en ce qui concerne la costa, qui est ici également un peu plus longue (0,65 au lieu de 0,60). Première cellule radiale oblitérée (longueur : 65 µ), deuxième longue et très étroite (225 µ × 6 µ).

L : 100-87 ; I : 40 ; C : 57 ; T : 19 ; P : 38 ; P_1 : 66 ; P_2 : 46.

Pattes d'un brun clair uniforme de bout en bout ; poils de la même couleur, assez peu denses, et de longueur moyenne ; pas d'écailles sur les tarses. A la paire antérieure : tibia armé à son extrémité distale d'un éperon légèrement recourbé sur son axe, de longueur et grosseur médiocres, et d'un peigne à dents très pâles, difficile à voir ; quatre premiers articles du tarse portant une double rangée de soies bulbeuses tout le long de leur bord postérieur. A la paire intermédiaire : tibia inerme, quatre premiers articles du tarse présentant deux doubles rangées de soies bulbeuses. A la paire postérieure : tibia armé d'un éperon semblable à celui de la paire antérieure, et de deux peignes, le plus grand ayant 7-8 dents plus longues que l'éperon, et le petit de 15 à 16 dents plus faibles et moins colorées ; protarse portant deux doubles rangées de soies bulbeuses, avec en plus, dans sa partie moyenne, un alignement de soies aplaties, en forme de lame de couteau, toutefois moins développées que dans l'espèce suivante (voir fig. 10) ; trois articles suivants avec deux doubles rangées de soies bulbeuses A toutes les pattes, cinquième article du tarse sans soies bulbeuses ; griffes égales, fortes, simples ; empodium aussi long que les griffes, à poils moyens.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	32	33	19,5	7	5,5	5	5
Patte intermédiaire	35	41	19	7,5	6	5	5
Patte postérieure	37	39	23	9,5	7	6	4,5

Abdomen : tergites et cerques entièrement brun sombre ; sternites un peu plus clairs.

Une seule *spermathèque*, en forme de ballonnet allongé (80 µ × 50 µ), dont l'extrême partie proximale n'est pas chitinisée.

Sotuba : 1 ♀ ; Divo : 2 ♀ ; Bouaké, 2 juin 1955 : 15 ♀.

L'insecte décrit ici présente tous les caractères de *L. lafonti* donnés par CARTER (1), ainsi que par A. INGRAM et J. W. S. MACFIE (7), sauf en ce qui concerne la costa, que nous avons trouvée proportionnellement un peu plus longue ; mais, ces derniers auteurs, qui ont étudié des exemplaires de provenances diverses, ont observé de très grandes variations de la taille et de la couleur chez cette espèce, et aussi des proportions relatives de ses différents éléments ; c'est

ainsi qu'à propos de l'antenne, ils ont noté que le rapport des articles III-X aux articles XI-XV était de 0,7 dans l'Ouest africain (Nigeria et Gold Coast) ; de 0,6 à Zanzibar, de 0,5 au Kenya, et de 0,4 en Uganda ! Il nous paraît donc que la légère différence observée dans la longueur de la costa peut être tenue pour négligeable. Notons cependant que INGRAM et MACFIE, toujours si précis dans leurs descriptions, n'ont pas signalé la présence de soies bulbeuses, ni de soies en lame de couteau sur le protarse postérieur de *lefanui*, sans doute parce qu'ils n'accordaient pas de valeur spécifique à ces caractères.

Lasiohela squamitarsata n. sp.

FEMELLE.

Longueur : 1 mm.

Yeux largement contigus ; présentant quelques poils tout le long de leur bord interne, strictement limités à cet extrême bord, sauf dans la partie moyenne de l'organe, à la hauteur du scape, où ils s'insinuent entre les facettes, sans dépasser toutefois la cinquième rangée, et restent très clairsemés ; glabres sur tout le reste de leur surface.

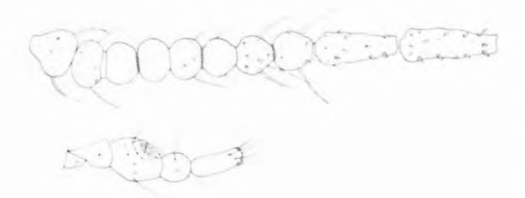


Fig. 8. — *Lasiohelea squamitarsata* ♀.
En haut, articles III-XII de l'antenne ; en bas, palpe.

Antenne (fig. 8) brune, à scape noir ; la forme générale est identique à celle observée chez *lefanui*, mais avec des dimensions un peu moindres. Les articles III-X portent deux soies sensorielles à base large, courtes, acérées, légèrement recourbées, qui délimitent sur chaque article deux faces, dont l'une porte deux soies sensorielles de même longueur que les précédentes, mais beaucoup plus fines, difficiles à voir, et l'autre une ou deux spinules sensorielles.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	5	6	6	6	6	6,5	7	7	16	18	19	20	22
Largeur	9	9	8,5	8	8	7,5	7	6	6	6	6	6	6

Palpe (fig. 8) brun. Article II triangulaire ; III subglobuleux, présentant sur son bord interne une série de petites plages déprimées, groupées en un organe sans profondeur sur la moitié distale de

l'article (diamètre 6 unités), et qui portent des soies sensorielles à extrémité parfaitement arrondie ; IV globuleux ; V cylindrique, coiffé de 6 poils à son extrémité.

	II	III	IV	V
Longueur	7	10	5,5	10
Largeur	5	8	6	4

Front, clypeus, vertex, noirâtres. *Mesonotum, scutellum, post-scutellum,* brun noirâtre ; 6 longs poils, et quelques autres plus courts, sur le scutellum.

Balancier entièrement brun, enfumé.

Aile (fig. 9) petite, non lobée, à extrémité bien arrondie. Nervures basales, y compris l'auxiliaire, larges, brunes, bien marquées ; bord alaire épaissi et bruni, depuis la petite zone glabre suivant la costa, jusque vers le rameau postérieur de la discoïdale ; nervures distales et fourche intercalée à peine indiquées par la disposition linéaire des macrotriches. Les nervures antérieures portent des poils légè-



Fig. 9. — Aile de *Lasiohelea squamitarsata* ♀.

rement aplatis, striés longitudinalement, véritables écailles très étroites ; l'épaississement marginal de l'aile est couvert de nombreux poils, qui paraissent brièvement barbus à un très fort grossissement; les nervures distales sont marquées par un rang de longues macrotriches appliquées, comme on les observe habituellement dans le genre *Forcipomyia,* tandis que sur le reste de la membrane sont disposées des rangées irrégulières de macrotriches semblables, d'ailleurs clairsemées, et qui réservent une large bande glabre de chaque côté des nervures distales et de leurs rameaux ; la frange, enfin, est formée par une rangée de longues soies, comprises entre deux rangées de soies plus courtes. Microtriches de petite taille. Cubitus légèrement grossi à son extrémité, juste avant sa jonction avec la costa ; celle-ci dépassant légèrement cette jonction. Première cellule radiale oblitérée (longueur : 60 µ), deuxième longue et très étroite (120 µ × 5 µ).

L : 76-67 ; l : 30 ; C : 37 ; T : 14 ; P : 27 ; P_1 : 47 ; P_2 : 32.

Pattes uniformément brun clair de bout en bout, avec les tarses entièrement couverts d'écailles de la même couleur, longues et étroites. De plus, sur la paire antérieure : tibia armé à son extrémité distale d'un vigoureux éperon, et d'un peigne à dents très claires, difficile à voir ; protarse présentant tout le long de son bord postérieur une double rangée de 15 soies bulbeuses ; deuxième article avec une double rangée de 7 soies bulbeuses ; troisième article avec une double rangée de 4 ; quatrième article avec une double rangée de 3. A la paire intermédiaire : tibia inerme ; triples rangées de soies bulbeuses sur les articles du tarse, ainsi réparties : 11, 4, 3, 3 ; le protarse portant, en plus, une forte spinule sur son bord postérieur. A la paire postérieure : tibia armé, à son extrémité distale, d'un fort éperon et de deux peignes, dont le plus grand à 7 dents vigoureuses, ayant la même longueur et presque la même grosseur que l'éperon ; protarse avec une quadruple rangée de 16 soies bulbeuses, et une double rangée de soies aplaties, en lame de couteau, striées longitudinalement, semblables à des écailles dres-

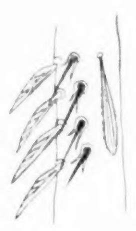


Fig. 10. — *Lasiohelea squamitarsata* ♀. Une rangée de soies en lame de couteau, une rangée de soies bulbeuses, et une écaille appliquée, du protarse postérieur.

sées de petite taille (fig. 10) ; sur les articles suivants, une triple rangée de 8, 5 et 4 soies bulbeuses. A toutes les pattes, fémur et 5ᵉ article du tarse inermes ; griffes petites, fortes, égales ; empodium aussi long que les griffes, à filaments de moyenne longueur.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	25	25	14	5	4	3,5	4
Patte intermédiaire	28	32	13,5	5	4,5	4	4
Patte postérieure	29	29	17	7,5	5,5	4,5	

Abdomen : tergites bruns ; sternites brun clair ; portant quelques poils aplatis, comme ceux de la costa, en plus des poils habituels.

Une seule *spermathèque*, en partie repliée sur elle-même, et dont la forme, assez difficile à préciser, paraît être un peu plus globuleuse que dans l'espèce précédente (diamètre approximatif : 60 μ).

Niokolo-Koba 1957 : 1 ♀.

L. squamitarsata diffère de *L. nigeriae* I. M., par la conformation du palpe (article III plus globuleux, avec un organe sensoriel sans profondeur, mais bien individualisé ; article IV franchement globuleux, beaucoup plus court que le V), par la longueur, proportionnellement moindre, de la costa (costa/longueur de l'aile = 0,55 au lieu de 0,62, d'après la photographie de l'aile donnée par I. et M.) (**10**); de *L. brevitarsata* I. M., par une différence très sensible des longueurs respectives des premiers articles des tarses (**10**) ; de *L. lefanui* (Carter) var. *squamipes* I. M., par la légère pubescence le long du bord interne des yeux, par la forme des articles III, IV et V du palpe, par la moindre pubescence des ailes, par la moindre abondance des écailles sur les tarses (10); de ces trois espèces, enfin, dans la mesure où INGRAM et MACFIE n'ont pas jugé inutile de noter ce caractère, par la présence de soies en lame de couteau sur le protarse postérieur.

Atrichopogon badiensis n. sp.

MALE.

Longueur : 1 mm 80.

Yeux contigus sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne ; entièrement et densément pubescents, sauf dans leur partie supérieure, de chaque côté de la suture.

Antenne. Scape noir ; III-XI et base de XII brun clair ; extrémité de XII et XIII-XV brun sombre ; panache brun sur son côté externe, jaune sur son côté interne. Article III en forme de calebasse renversée, à pédicule court (5 unités) ; IV subglobuleux ; V-XI ovoïdes, devenant progressivement un peu plus longs que larges ; moitié basale de XII comme les précédents, moitié distale comme les suivants ; XIII-XV cylindriques de bout en bout, à surface irrégulière, le dernier terminé par un stylet légèrement grossi à son extrémité (4 unités).

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	15	15	15	15	15	15	15	15	15	24	40	35	35
Largeur	14	13	13	12	11	10	10	10	10	8	6	7	8

Palpe. Trois premiers articles brun très clair, les deux derniers sombres. I subcylindrique ; II légèrement massué ; III subcylindrique, à peine grossi dans son troisième quart à partir de la base, où se trouve l'organe sensoriel en forme de sac allongé (7 × 4 unités), à ouverture très étroite (diamètre : 2 unités) ; IV et V cylindriques, le dernier coiffé d'une couronne de 6 poils, avec un 7e poil au centre.

	I	II	III	IV	V
Longueur	12	18	26	14	16
Largeur	5	8	7	6	6

Trompe brune ; *front, vertex,* noirâtres.

Mesonotum (fig. 11) brun dans son ensemble, présentant trois bandes longitudinales noirâtres : l'une, médiane, percurrente, et deux latérales, raccourcies en avant. Entre la bande médiane et chacune des bandes latérales, une ligne brun clair, un peu plus large dans sa partie postérieure, et qui n'arrive pas jusqu'au scutellum ; elle en reste séparée par un petit arc blanc, longeant le bord latéral de la fosse préscutellaire. *Scutellum* jaunâtre, légèrement bruni sur les côtés, portant quatre longs poils clairs à peu près équidistants les uns des autres, et cinq à six autres poils beaucoup plus courts. *Post-scutellum* noirâtre.

Balancier à tige brun très clair, et bouton d'un blanc porcelaine.

Aile sans macrotriches ; à microtriches de grande taille ; membrane très légèrement brunie à l'extrême base de la cellule sous-costale, au niveau de l'arc basal. Nervures basales, y compris l'auxiliaire, bien marquées, jaunâtres ; nervures distales, y compris

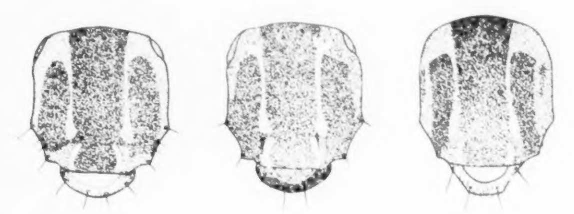


Fig. 11. — De gauche à droite, mesonotum et scutellum chez : *Atrichopogon badiensis* ; *A. dekeyseri* ; *A. longicosta*.

la fausse nervure au devant de la posticale, et les deux anales, hyalines, également bien marquées, sauf l'extrême base des deux rameaux de la discoïdale ; fourche intercalée peu visible ; frange formée d'un seul rang de poils, alternativement longs et courts. Soies du bord antérieur, sur la costa, petites ; 5 à 6 soies seulement sur la sous-costale ; une soie à la base du cubitus, immédiatement après la transverse, et trois autres soies dans son dernier tiers ; radius nu. Première cellule radiale fusiforme (60 μ × 8 μ) ; deuxième cellule progressivement plus étroite (240 μ × 30 μ).

L : 146-126 ; l : 43 ; C : 83 ; T : 43 ; D : 49 ; P : 52 ; P_1 : 93 ; P_2 : 65.

Pattes brun très clair, jaunâtres ; genoux brun noirâtre ; cinquièmes articles des tarses bruns. Fémurs et tibias légèrement grossis ; tous articles des tarses cylindriques ; griffes noires, petites, égales, grêles, assez peu recourbées, munies d'un fort talon à la base, longuement bifides à leur extrémité ; empodium aussi grand que les griffes, à longs poils. A la paire antérieure : tibia réguliè-

rement grossi de la base à son extrémité ; celle-ci sans peigne, mais avec un éperon ; protarse présentant sur toute sa longueur six rangées très rapprochées les unes des autres, et très denses, de petites soies bulbeuses dont toutes les bases se trouvent être presque contiguës ; trois articles suivants avec quatre rangées de petites soies bulbeuses beaucoup plus clairsemées. A la paire intermédiaire : tibia inerme ; quatre premiers articles du tarse armés de quatre rangées irrégulières et très clairsemées de petites soies bulbeuses. A la paire postérieure : extrémité distale du tibia un peu plus large que le reste de l'article, légèrement recourbée sur son axe, armée d'un médiocre éperon et de deux peignes, dont le plus grand à 7 dents subégales ; quatre premiers articles du tarse armés de quatre rangées irrégulières et très clairsemées de petites soies bulbeuses ; en outre, le protarse porte, sur les deux tiers basaux de sa face externe, quelques spinules vigoureuses, beaucoup plus fortes que les soies bulbeuses. A toutes les pattes, fémur et cinquième article du tarse inermes.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	45	45	28	9	7	6	7
Patte intermédiaire	52	50	30	10	8	6	7
Patte postérieure	56	54	37	13	8	6	7

Abdomen : tergites bruns ; sternites plus clairs.

Pince génitale (fig. 12) entièrement brun très clair. 9e sternite présentant une encoche large et peu profonde, en partie dépassée par la pubescence du segment, ainsi qu'une rangée de 6 poils, de chaque côté, ne se rejoignant pas sur la ligne médiane. 9e tergite presque aussi long que les coxites, régulièrement arrondi à sa partie postérieure ; lobes de la membrane peu visibles, portant 4 poils seulement. Coxite étroit, légèrement recourbé sur son axe ; apparemment un seul apodème. Style régulièrement rétréci de la base à son extrémité ; droit, clair, pubescent, dans ses trois quarts basaux ; légèrement arqué, glabre et sombre dans son quart distal, qui porte une petite dent sur son côté externe. Aucune formation pouvant être rapportée aux harpes n'est visible. Aedeagus de la forme souvent rencontrée dans le genre, mais à branches latérales très longues, et dessinant un creux aussi haut que le reste du corps.

Niokolo-Koba 1958 : 2 ♂.

Les *Atrichopogon* qui ont les yeux velus, et une pince génitale très voisine de celle de *A. badiensis*, se différencient ainsi : *A. ochrosoma* I. M., a les yeux séparés l'un de l'autre, le thorax uniformément coloré, ocre, quelques macrotriches sur les ailes, et les pattes inermes (**5**) ; *A. acosmetum* I. M., et *A. africanum* I. M., ont le mesonotum et le scutellum brun sombre ; le 9e sternite est beaucoup plus profondément encoché chez le premier, et le palpe est nettement différent chez le second (**6**). Parmi les espèces à yeux nus, ou faiblement pubescents : *A. homoium* I. M. et *A. chrysosphaerotum* I. M.

ont également un mesonotum et un scutellum brun sombre, et le 9ᵉ tergite dépasse nettement les coxites chez le dernier (**6**) ; *A. celibatum* I. M. a un thorax presque uniformément noir, et porte des macrotriches à l'extrémité de l'aile (**7**) ; enfin, *A. hirsutipennis* I. M. dont le dessin du mesonotum est très voisin de celui de *A. badiensis*, porte des macrotriches sur le quart distal de l'aile (**9**).

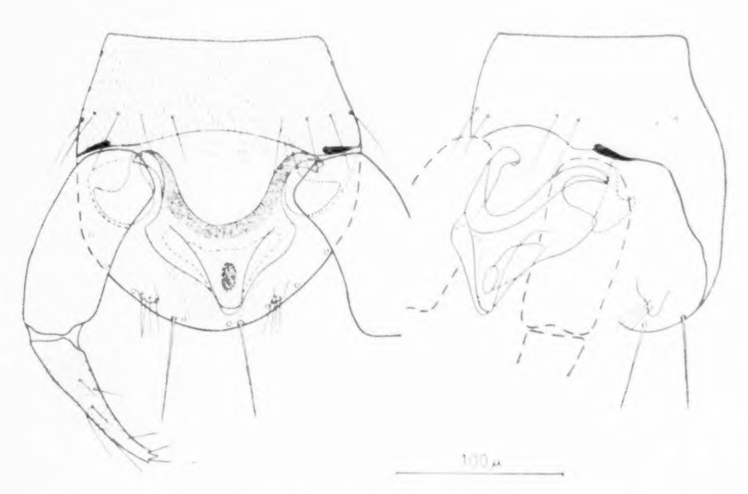


Fig. 12. — Pince génitale de *Atrichopogon badiensis*.

Atrichopogon dekeyseri n. sp.

MALE. :

Longueur : 1 mm 50.

Yeux entièrement et densément pubescents ; contigus sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne.

Antenne et panache bruns, avec la moitié distale de XII et la totalité de XIII-XV plus sombres ; scape noirâtre. Article III petit, en forme de calebasse renversée, à pédicule court (5 unités) ; articles suivants d'abord globuleux ou subglobuleux (IV-VIII), puis progressivement plus longs que larges (IX-XI) ; moitié basale de XII semblable à la totalité de XI, avec des dimensions moindres, sa moitié distale semblable à l'un des articles suivants ; XIII-XIV parfaitement cylindriques, à base non grossie et sans verticille de poils ; XV en ellipsoïde allongé, sans verticille à la base, muni d'un stylet terminal en doigt de gant (6 unités). Un manchon articulaire d'une

unité d'épaisseur entre chacun des articles III-XII, la longueur totale de cette portion d'antenne étant de 158 unités environ.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	13	15	13	13	13	13	13	14	15	24	26	25	29
Largeur	11	15	14	14	13	13	12	11	11	8	7	7	11

Palpe brun. Article II faiblement massué ; III subcylindrique, à organe sensoriel profond et étroit (7 × 3 unités), muni d'une ouverture légèrement rétrécie ; IV subcylindrique, V conique, avec une couronne terminale de 6 poils, centrée par un 7ᵉ poil de plus grande longueur.

	II	III	IV	V
Longueur	14	18	8	12
Largeur	7	6,5	6	5

Front, trompe, vertex, brun sombre.

Mesonotum (fig. 11) brun dans son ensemble, présentant trois bandes longitudinales plus sombres : l'une médiane, percurrente, et deux latérales, raccourcies en avant. Entre la bande médiane et chacune des bandes latérales, une ligne blanche, grossie et bifurquée à la partie antérieure, également grossie à la partie postérieure, mais qui n'atteint pas le scutellum ; elle en est séparée par un petit arc blanc qui suit le bord latéral de la fosse préscutellaire. Quelques rangées longitudinales de poils courts et grêles, et, de chaque côté, trois poils rigides, épais et noirs, dont deux sont situés sur le bord latéro-postérieur, et le troisième entre la ligne et l'arc blancs submédians. *Scutellum* brun noirâtre sur le bord, plus clair sur sa face antérieure; portant deux longs poils rigides et noirs près du sommet, et quelques autres (3-4), beaucoup plus courts, sur toute sa longueur. *Post-scutellum* brun noirâtre.

Balancier d'un brun très clair.

Aile sans macrotriches ; microtriches de taille moyenne ; frange composée d'une seule rangée de poils, alternativement longs et courts. Nervures basales étroites, brunes ; nervures distales linéaires, à peine teintées de brun ; fourche intercalée peu visible. Membrane légèrement assombrie dans la moitié proximale de la cellule sous-costale, ainsi qu'à l'extrême base de l'aile ; également assombrie, d'une façon linéaire, dans le prolongement du cubitus, parallèlement à la costa. Première cellule radiale fermée (longueur : 80 μ) ; deuxième étroite, à bords parallèles (130 μ × 10 μ).

L : 128-110 ; l : 37 ; C : 61 ; T : 29 ; P : 50 ; P_1 : 78 ; P_2 : 55.

Pattes brun clair de bout en bout ; genoux imperceptiblement plus sombres. Tibia antérieur régulièrement grossi de la base à l'extrémité ; celle-ci armée de deux forts éperons et d'un peigne. Tibia intermédiaire inerme. Tibia postérieur élargi à son extrémité distale, qui est en même temps légèrement coudée sur son axe, et armée

d'un éperon rudimentaire et de deux peignes, dont le plus grand à 8 dents très sombres régulièrement implantées. A toutes les pattes, fémur inerme ; protarse portant quelques soies bulbeuses ; trois articles suivants avec des soies bulbeuses plus rares ; cinquième article du tarse inerme ; griffes petites, égales, légèrement grossies au milieu, longuement bifides à leur extrémité ; empodium aussi long que les griffes, large, à poils longs.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	35	36	21	6	5	4	5
Patte intermédiaire	42	43	22	7	5	4	5
Patte postérieure	45	41	23	8,5	6	5	6

Abdomen paraissant uniformément sombre.

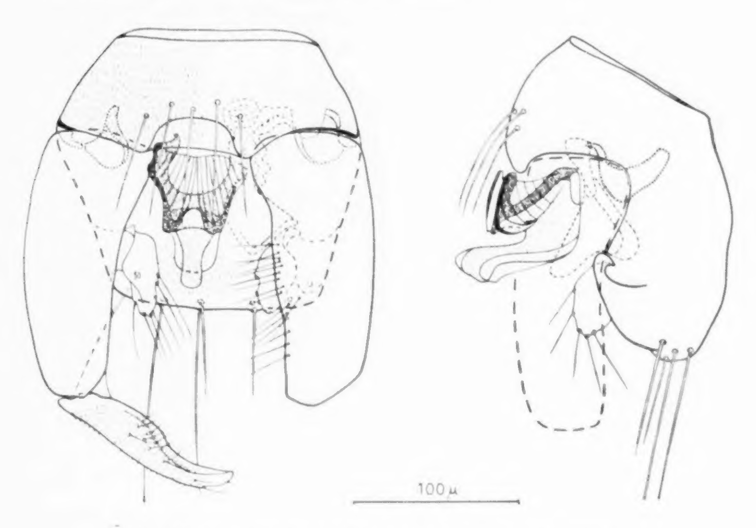


Fig. 13. — Pince génitale de *Atrichopogon dekeyseri*.

Pince génitale (fig. 13) brune. 9e sternite court, légèrement encoché au milieu, portant 5 longs poils disposés sur un rang ; le tégument du 9e segment, avec sa pubescence, recouvre la totalité de cette encoche. 9e tergite également assez court, à bord postérieur droit, très épais, portant 6 poils très longs sur sa marge dorsale, et deux autres poils, plus courts que les précédents, paramédians, sur sa marge ventrale. De chacun des bords latéraux se détache, immédiatement avant le bord postérieur, une lame chitineuse, en forme d'aileron, qui décrit un arc dirigé vers la face ventrale, et qui se termine par un lobe assez volumineux, porteur de 7 à 8 longs poils, mais sans pubescence. Coxites longs et étroits, à bords parallèles, portant

une rangée assez irrégulière de poils assez longs et grêles sur leur face interne ; un seul apodème, court et trapu, relié à la harpe correspondante par un prolongement en col de cygne. Moitié basale des styles cylindrique, moitié distale rétrécie, et quelque peu creusée en gouttière sur sa face interne. Harpes très difficiles à voir, se présentant sous un aspect hyalin, réfringent, dont la partie basale, qui fait suite à l'apodème, évoque assez bien une portion de côlon, accompagnée d'anses intestinales, et dont la partie distale forme une masse homogène, subglobuleuse, qui vient coiffer le lobe émanant du bord latéral du tergite situé du même côté. Aedeagus de structure très complexe ; la partie proximale offre l'apparence d'une portion de cylindre, que les deux branches latérales encerclent obliquement, et qui est recouverte, sur sa partie ventrale, par deux formations scapuliformes, symétriques, striées longitudinalement ; la partie distale, au contraire, se présente sous la forme d'un vigoureux appendice, franchement projeté en avant. Afin de ne pas surcharger le schéma en position dorso-ventrale, seule la branche droite de l'aedeagus a été dessinée dans sa totalité ; pour la même raison, ont seuls été figurés, du côté droit de la pince, la pubescence du 9e sternite, et les poils du lobe du 9e sternite ; du côté gauche de la pince, les poils de la face interne du coxite, et la harpe.

Niokolo-Koba 1958 : 2 ♂.

Par la forme de la pince génitale, et, particulièrement, de l'aedeagus, *A. dekeyseri* se sépare très nettement des autres espèces du genre ; il est au contraire très proche de *A. bakeri* Macfie, qui est presque entièrement noir, et porte quelques macrotriches sur les ailes (**15**).

Atrichopogon longicosta n. sp.

Femelle.

Longueur : 1 mm 50.

Yeux uniformément et densément pubescents, contigus sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne.

Antenne (fig. 14) brun sombre, scape encore plus sombre. Article III en forme de coupe à pédicule long (8 unités) ; les suivants d'abord transversaux, mais non discoïdaux, presque quadrangulaires (IV-VI), puis subglobuleux (VII-X) ; XI-XV subcylindriques, rétrécis de la base au sommet, le dernier muni d'un stylet (5 unités) étranglé à sa base. Deux soies sensorielles fortes, recourbées à leur extrémité qui est acérée, longues, sur une face ; et deux autres spinules sensorielles beaucoup plus courtes que les précédentes, sur l'autre face de III-X.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	9	8	8	8	8	8	8	8	23	24	26	26	34
Largeur	14	13	13	12	11	11	11	10	10	10	10	10	9

Palpe (fig. 14). Trois premiers articles brun clair, deux derniers sombres. II massue ; III subcylindrique, à peine grossi dans son troisième quart ; IV et V subcylindriques. Organe sensoriel profond mais peu large (6 × 4 unités), rétréci au niveau de son ouverture (2 unités).

	I	II	III	IV	V
Longueur	10	18	24	12	16
Largeur	8	8	8	6	7

Front, trompe, vertex bruns.

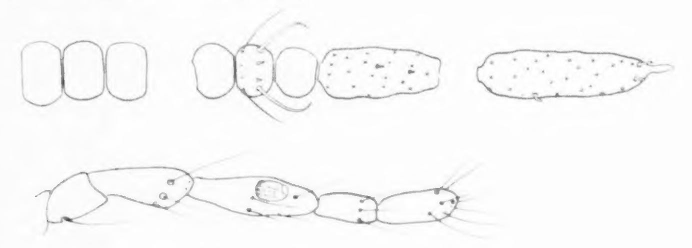


Fig. 14. — *Atrichopogon longicosta* ♀.
En haut, articles IV-VI, VIII-XI et XV de l'antenne ; en bas, palpe.

Mesonotum (fig. 11) brun en entier, présentant trois bandes longitudinales plus sombres ; l'une, médiane, la plus large, part du bord antérieur et s'arrête aux trois quarts de la longueur du mesonotum, ce qui correspond au milieu de chacune des bandes latérales ; celles-ci, beaucoup plus étroites, n'atteignent pas le bord antérieur, mais touchent, en arrière, le scutellum. *Scutellum* entièrement jaunâtre, portant 4 longs poils equidistants, et une douzaine d'autres poils beaucoup plus courts. *Post-scutellum* noirâtre.

Balancier à tige brun clair et bouton plus sombre.

Aile (fig. 15). Nervures basales brunâtres, la costa dépassant légèrement, le long du bord antérieur, l'extrémité du cubitus. Nervures distales hyalines, peu visibles, mais accusées par la présence de macrotriches noirâtres sur : la totalité des deux rameaux de la discoïdale, sauf l'extrême base ; la totalité des deux rameaux, et le quart distal de la tige de la posticale ; le tiers distal de la deuxième nervure anale ; les deux branches de la fourche intercalée. On trouve encore des macrotriches : dans la cellule cubitale, à l'extrême bord antérieur, entre la costa et la fourche intercalée, dans la totalité de l'angle formé par les deux branches de cette fourche ; dans la cellule discoïdale antérieure, jusqu'à la base (une rangée) ; dans la cellule discoïdale postérieure, jusqu'au niveau de la moitié du P. ; cinq à six dans la cellule posticale ; à peu près autant au milieu de la cellule anale. Microtriches de grande taille ; aucun obscurcissement de la membrane. Frange formée d'une seule rangée de poils, alternative-

ment longs et courts. Première cellule radiale courte, mais bien ouverte (longueur 70 μ) ; deuxième longue, à bords presque parallèles (300 μ × 20 μ).

L : 132-114 ; l :49 ; C : 85 ; T : 34 ; D : 40 ; P : 42 ; P_1 : 80 ; P_2 : 54.

Pattes d'un jaune paille uniforme ; cinquième article des tarses brun ; genoux imperceptiblement assombris. A la paire antérieure : tibia régulièrement grossi de la base à l'extrémité, celle-ci armée de deux éperons, dont l'un vigoureux et acéré, et d'un peigne ; protarse présentant quatre rangées longitudinales, irrégulières, de soies bulbeuses ; trois articles suivants avec des soies semblables, mais

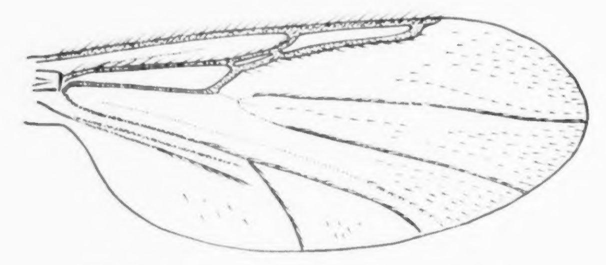


Fig. 15. — Aile de *Atrichopogon longicosta* ♀.

moins denses. A la paire intermédiaire : tibia inerme ; quatre articles suivants avec des soies bulbeuses comme à la paire antérieure, plus clairsemées, toutefois, sur la protarse. A la paire portérieure : extrémité distale du tibia élargie et légèrement recourbée sur son axe, vers la partie antérieure, armée d'un éperon médiocre, et de deux peignes, dont le plus grand à 9 dents. Quatre premiers articles du tarse comme à la paire intermédiaire ; le protarse présente, de plus, une touffe de fortes spinules sur son côté externe. A toutes les pattes, fémur et cinquième article du tarse inermes ; griffes noires, fortes, égales, simples, présentant un petit talon à la base ; empodium aussi long que les griffes, à poils moyens.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieurs	42	41	25	7,5	6	5	7
Patte intermédiaire	49	50	27	9	7	6	7
Patte postérieure	53	50	30	11	7	6	7

Abdomen à tergites et cerques bruns ; sternites brun très clair.

Spermathèque (fig. 16) unique, de grande taille, très fortement chitinisée, piriforme (130 μ × 110 μ), sans col, présentant de petites plages claires, hyalines, au niveau de son tiers basal.

Niokolo-Koba 1957 : 4 ♀.

Les espèces qui présentent des yeux entièrement et densément velus, trois bandes au mésonotum, et une spermathèque comparable à celle de *A. longicosta*, peuvent se différencier ainsi : chez *A. stannusi* I. M., les segments antennaires III-X sont ovales (10 × 8 à 12 × 7 unités), les longueurs relatives des articles du palpe sont



Fig. 16. — Spermathèque de *Atrichopogon longicosta*.

très différentes, et les macrotriches sont moins nombreuses sur les ailes (9) ; *A. callipotami* Macfie est un insecte de très grande taille (2 mm), dont les articles antennaires III-X sont subglobuleux et presque noirs, et le scutellum brun (8).

Atrichopogon ornativentris n. sp.

FEMELLE.

Longueur : 1 mm 40.

Yeux entièrement et densément pubescents ; soudés sur toute la hauteur, particulièrement importante, de leur bord supéro-interne.

Antenne (fig. 17) brune ; scape plus sombre. Article II subcylindrique, et non pas globuleux comme d'ordinaire ; III-X plus larges que longs, les quatre premiers largement accolés les uns aux autres, les quatre derniers mieux séparés ; XI-XII subcylindriques à subglobuleux ; XIII-XV perdus. Deux soies sensorielles assez fortes et acérées, courtes, légèrement recourbées, sur un face des articles III-X, et deux spinules sensorielles beaucoup plus courtes sur l'autre face.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Longueur	22	9	8	8	7	7	7	7	13	16
Largeur	20	13	12	11	10	10	10	10	12	12

Palpe (fig. 17) brun clair. Article II un peu plus étroit à la base qu'à son extrémité ; III modérément grossi au milieu, au niveau de l'organe sensoriel en forme de sac, dont le fond serait plus large que l'ouverture (profondeur : 6 ; fond : 5 ; ouverture : 3 unités) ; IV et V largement unis, formant un ensemble légèrement massué.

	II	III	IV	V
Longueur	12	20	9	11
Largeur	7	9	5	6

Front, vertex, brun sombre ; *trompe* brune.

Mesonotum brun, avec trois bandes longitudinales plus sombres, dont la médiane est percurrente, et les latérales très larges, mais raccourcies en avant. *Scutellum* brun clair, portant quatre longs poils, deux paramédians et un à chaque extrémité, plus une dizaine de poils beaucoup plus courts. *Post-scutellum* brun noirâtre.

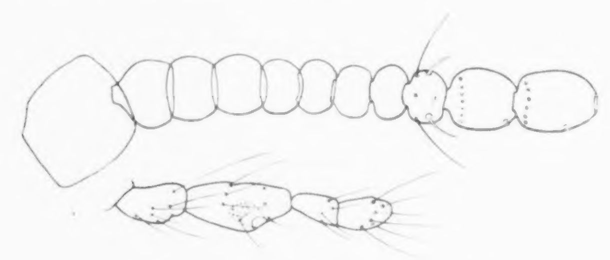


Fig. 17. — *Atrichopogon ornativentris* ♀.
En haut, articles II-XII de l'antenne ; en bas, palpe.

Balancier d'un brun léger.

Aile (fig. 18) chagrinée, à microtriches de très grande taille ; sans aucun obscurcissement de la membrane. Nervures basales larges, nervures distales étroites, toutes brunes et bien marquées, y compris la fourche intercalée, la fausse nervure située au devant de la posti-

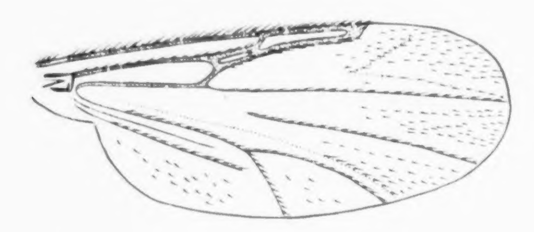


Fig. 18. — Aile de *Atrichopogon ornativentris* ♀.

cale, et les deux anales. Macrotriches sur : les deux rameaux de la discoïdale, sauf à leur extrême base ; les deux rameaux et la presque totalité de la tige de la posticale ; la deuxième nervure anale ; les deux branches de la fourche intercalée. Macrotriches également : dans la cellule cubitale, entre le bord antérieur de l'aile et la branche inférieure de la fourche intercalée ; dans la moitié distale de la cellule discoïdale antérieure : à l'extrémité de la cellule discoïdale

postérieure, jusqu'au milieu de P_1 ; cinq ou six dans la cellule posticale ; quelques-unes sur toute la longueur de la cellule anale. Frange formée d'une seule rangée de poils, alternativement longs et courts. Première cellule radiale courte, bien ouverte (65 μ × 10 μ) ; deuxième longue, à bords presque parallèles (225 μ × 15 μ).

L : 112-97 ; l : 41 ; C : 67 ; T : 30 ; D : 34 ; P : 39 ; P_1 : 68 ; P_2 : 46.

Pattes jaune paille de bout en bout (dernier article du tarse perdu sur toutes les pattes). Tous les fémurs grossis et inermes. A la paire antérieure : tibia fortement grossi de la base à son extrémité, massué (artéfact ?), armé d'un fort éperon et d'un peigne peu visible ; quatre premiers articles du tarse portant des rangées longitudinales et denses de petites soies bulbeuses. A la paire intermédiaire : tibia cylindrique et inerme ; quatre premiers articles du tarse portant des soies



Fig. 19. — *Atrichopogon ornativentris* ♀.
Appendices du 7e sternite.

bulbeuses beaucoup plus clairsemées qu'à la paire antérieure. A la paire postérieure : tibia présentant une double courbure en S, à peine esquissée, et une extrémité distale élargie, armée d'un éperon très médiocre et de deux peignes, dont le plus grand à 8 dents ; tarse comme à la paire intermédiaire, avec, en plus, un groupe de longues soies spinuleuses sur la face externe du protarse.

	F	T	I	II	III	IV
Patte antérieure	33	36	21	7	6	5
Patte intermédiaire	40	40	21	7,5	6	5
Patte postérieure	45	43	23	9	7	6

Abdomen et cerques à peu près uniformément bruns. 7e sternite portant sur son bord postérieur, de chaque côté de la ligne médiane, un groupe de trois appendices tubulaires, noirâtres (1 long, 2 courts), rappelant l'aspect des filaments respiratoires d'une nymphe de Simulie, ainsi que deux longs poils (fig. 19). Dans l'un des groupes, le petit appendice interne présente une légère dichotomie de son extrémité.

Spermathèque unique, subglobuleuse ($30\,\mu \times 60\,\mu$), à col très court ($6\,\mu$), avec quelques plages claires, hyalines, assez peu nombreuses, sur son quart inférieur.

Niokolo-Koba 1957 : 1 ♀.

Par la forme même de ses appendices, *A. ornativentris* se différencie très aisément des autres espèces, rares, présentant un ou plusieurs appendices abdominaux.

Atrichopogon brunnicellula n. sp.

FEMELLE.

Longueur : 1 mm 20.

Yeux contigus sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne ; médiocrement pubescents dans leur moitié supérieure, au-dessus du scape, à peine pubescents au-dessous, comptant moins d'un poil par espace compris entre trois facettes.

Antenne (fig. 20) brune en entier ; scape plus sombre. Articles III-X d'abord transversaux, devenant progressivement plus longs, le dernier franchement globuleux ; XI-XIV subcylindriques, légèrement

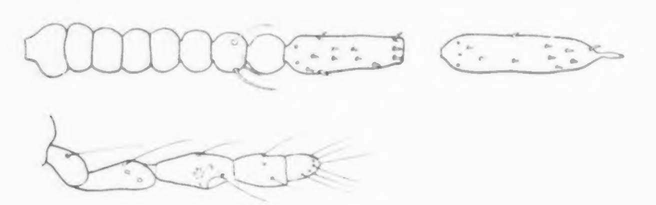


Fig. 20. — *Atrichopogon brunnicellula* ♀.
En haut, articles III-XI et XV de l'antenne ; en bas, palpe.

rétrécis de la base au sommet ; XV cylindrique, terminé par un stylet (5 unités) rétréci à la base. L'ensemble des articles XI-XV trois fois aussi long que IV-X (130-42). Deux soies sensorielles assez faibles, légèrement recourbées, à pointe mousse, sur une face de III-X ; une soie droite et acérée, plus courte que les précédentes, et une spinule sensorielle, sur l'autre face.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	5	5	5	5	6	6	6	7	23	23	25	26	29
Largeur	10	9	9	8	8	8	8	7	6	6	6	5	5

Palpe (fig. 20) brun clair. Article II massué ; III légèrement grossi au milieu, avec un organe sensoriel profond, à grande ouverture

(6 × 4 unités) ; IV et V largement accolés, formant un ensemble rétréci de la base au sommet.

	II	III	IV	V
Longueur	13	15	1)	7
Largeur	6	7	7	5

Trompe, front bruns ; *vertex* brun sombre.

Mesonotum uniformément brun ; *scutellum* brun sombre, avec 4 longs poils : 2 paramédians et 1 à chaque extrémité, à l'exclusion d'autres poils plus courts. *Post-scutellum* brun sombre.

Balancier d'un brun léger.

Aile (fig. 21) chagrinée, à microtriches de grande taille. Cellules sous-costale et radiales légèrement assombries, ainsi que le bord antérieur de l'aile, au-delà de la costa et de l'embouchure du cubitus, jusqu'au voisinage de D_1. Toutes les nervures brunies, bien apparentes, y compris la fourche intercalée, la fausse nervure au devant de la posticale, et les deux anales. Macrotriches rares, limitées au rameau antérieur de la discoïdale, sur sa plus grande longueur, et

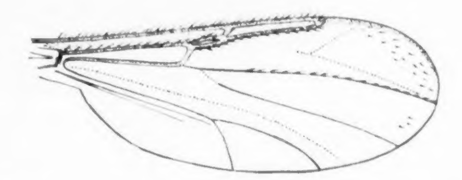


Fig. 21. — Aile de *Atrichopogon brunnicellula* ♀.

à l'extrémité de la cellule cubitale ; également quelques-unes (3 à 5), à l'extrémité de la cellule discoïdale antérieure. Frange formée d'une seule rangée de poils alternativement longs et courts. Première cellule radiale courte (45 µ) : deuxième très longue et étroite (190 µ × 10 µ).

L : 98-85 ; l : 34 ; C : 60 ; T : 28 ; D : 32 ; P : 35 ; P_1 : 58 ; P_2 : 40.

Pattes uniformément brun clair ; cependant, la moitié basale de tous les fémurs, tous les genoux, et l'extrémité distale du tibia postérieur, imperceptiblement plus clairs. Tous les fémurs, et les quatre tibias postérieurs normaux ; tibia antérieur légèrement massué ; articles des tarses cylindriques ; griffes très petites, simples, égales, munies d'un talon à la base ; empodium aussi long que les griffes, à poils moyens. A la paire antérieure : tibia armé, à son extrémité distale, d'un éperon vigoureux et acéré, et d'un peigne difficile à voir ; protarse portant des rangées longitudinales de petites soies bulbeuses très rapprochées les unes des autres ; trois articles sui-

vants avec des soies bulbeuses plus clairsemées. A la paire intermédiaire : tibia inerme ; quatre premiers articles du tarse avec des soies bulbeuses moins denses qu'à la paire antérieure. A la paire postérieure : tibia élargi à son extrémité distale, qui est armé de deux peignes, dont le plus grand à 7 dents, et d'un éperon peu vigoureux, mais aussi long que les dents du grand peigne ; tarse comme à la paire intermédiaire, le protarse portant, en outre, une touffe de fortes spinules sur sa face externe. A toutes les pattes, fémur et cinquième article du tarse inermes.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	27	29	18	4,5	4	4	5
Patte intermédiaire	34	35	19	4,5	4	4	5
Patte postérieure	34	34	22	6,5	5	4	5

Abdomen à tergites et cerques brun sombre, et sternites d'un brun plus clair.

Spermathèque unique, globuleuse (60 µ × 45 µ), fortement chitinisée, avec de rares plages hyalines à la base, et à col très court (longueur : 3 µ).

Niokolo-Koba 1957 : 2 ♀.

A. brunnicellula est caractérisé par : la faible pubescence des yeux ; le contraste marqué entre la longueur des articles antennaires basaux, d'une part, et terminaux, d'autre part ; l'assombrissement du bord antérieur de l'aile et la rareté des macrotriches ; la valeur du rapport : protarse/2e article, égal à 4 aux deux paires antérieures, à 3 à la paire postérieure. Il se sépare ainsi aisément des autres espèces à mesonotum uniformément brun : *africanum* I. M., qui a les yeux nus, des macrotriches plus abondantes sur les ailes, les derniers articles du tarse plus sombres, et une spermathèque de forme différente (**6**) ; *chrysosphaerotum* I. M., qui a également les yeux nus, les articles antennaires XI-XV moins allongés, n'a pas de macrotriches sur les ailes, et dont le protarse postérieur est proportionnellement plus long (**5**) ; *ochrosoma* I. M., qui a des articles antennaires III-X globuleux, le thorax de couleur ocre, des macrotriches plus nombreuses, et les pattes inermes (**5**) ; *perfuscum* I. M., qui a les yeux nus, les articles antennaires XI-XV moins allongés, plus de macrotriches sur les ailes, les derniers articles du tarse assombris (**5**) ; *elektrophaeum* I. M., dont les rapports des articles antennaires sont très différents, qui a le thorax jaunâtre, et le protarse proportionnellement plus court aux deux paires antérieures (**5**) ; *natalensis* I.M., dont les yeux sont pubescents, qui porte des macrotriches beaucoup plus nombreuses sur les ailes, et qui a le protarse proportionnellement plus court aux deux paires antérieures (**7**) ; *turneri* I. M., dont l'aile est uniformément claire et sans macrotriches, et le rapport des tarses quelque peu différent (**7**). Seul, *acosmetum* I. M. lui est très semblable, mais, outre que la forme de l'antenne de ce dernier est inconnue, le scutellum porte des poils courts, et l'aile n'est pas brunie dans ses cellules antérieures (**6**).

Dasyhelea tropica n. sp.

FEMELLE.

Longueur : 1 mm 20.

Yeux entièrement et uniformément pubescents ; séparés par une ligne très étroite sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne.

Antenne (fig. 22) brune. Article III à corps transversal et pédicule très court (4 unités) ; les suivants d'abord globuleux (IV-VI) ; puis plus long que large (VII) ; enfin de la forme habituellement observée dans le genre, c'est-à-dire de deux troncs de cône accolés par leur partie la plus large (VIII-XIV) ; XV à base semblable à celle des précédents, et corps subcylindrique, terminé par un stylet de 5 unités. La base de tous ces articles porte les petites plaques habituelles du genre, sauf sur III où elles manquent, et IV où elles sont à peine esquissées. Deux soies sensorielles fortes, en arc de cercle, attei-

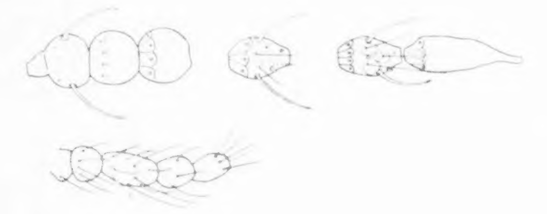


Fig. 22. — *Dasyhelea tropica* ♀.
En haut, articles III-V, X et XIV-XV de l'antenne ; en bas palpe.

gnant le milieu de l'article suivant, et à extrémité obtuse, sur III-XIV ; chacun de ces articles porte, en outre, 2 ou 3 autres soies, beaucoup plus fines et acérées que les précédentes, sur une face, et une seule soie, également fine et acérée, sur l'autre face.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	8	10	10	10	10	11	11	12	12	12	12	12	19
Largeur	10	10	11	10	9	8	8	8	8	8	8	7	7

Palpe (fig. 22) brun très clair ; tous articles courts et trapus, plus ou moins globuleux. Pas d'organe sensoriel individualisé sur III, mais quelques soies (6) sensorielles grêles, à extrémité lancéolée, directement implantées sur toute la hauteur de l'article.

	II	III	IV	V
Longueur	6	11	7	8
Largeur	7	7	6	5

Front, vertex, trompe, brun sombre.

Mesonotum uniformément brun, avec deux lignes longitudinales paramédianes à peine plus claires, présentant une petite dilatation

ampullaire au niveau de la fosse préscutellaire. *Scutellum* brun très clair, jaunâtre ; portant 6 poils : un à chaque extrémité, et 4 au centre (dont 2 postérieurs, très proches l'un de l'autre, et 2 autres situés en avant des précédents, et plus éloignés l'un de l'autre).

Post-scutellum brun sombre.

Balancier brun en entier.

Aile (fig. 23) hyaline, non lobée. Nervures basales larges et brunes ; nervures distales incolores, mais bien visibles, sauf l'extrême base des deux branches de la discoïdale. Macrotriches sur toutes les ner-

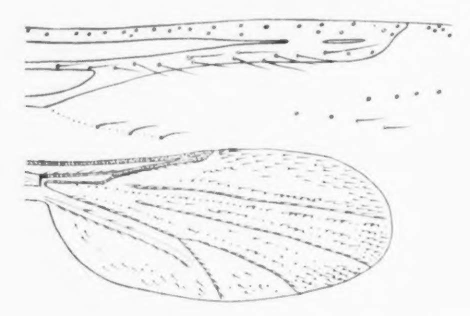


Fig. 23. — Aile de *Dasyhelea tropica* ♀ avec, au-dessus, le radius et le cubitus à un plus fort grossissement.

vures, et en séries linéaires dans les cellules ; plus abondantes, et non ordonnées, le long du bord antérieur et à l'extrémité des cellules, ménageant des bandes glabres le long de toutes les nervures. Microtriches de très petite taille. Radius et cubitus soudés sur la plus grande partie de leur longueur, formant une seule cellule, petite et linéaire, à leur extrémité (longueur : 32 µ).

L. : 92-80 ; l : 34 ; C : 39 ; T : 15 ; P : 31 ; P_1 : 58 ; P_2 : 41.

Pattes d'un blanc sale, sauf les genoux qui sont noirs, le quatrième article des tarses légèrement bruni, et le cinquième franchement brun ; on note aussi une tache brune, très imprécise, sur la partie médiane du fémur postérieur. Tibia antérieur sans éperon, mais avec un petit peigne à son extrémité distale ; tibia intermédiaire sans éperon ni peigne ; tibia postérieur sans éperon mais avec deux peignes, dont le plus grand à 5 dents très inégales. Des rangées de soies bulbeuses clairsemées sur les quatre premiers articles des tarses ; fémur et cinquième article inermes à toutes les pattes. Griffes petites, larges à la base, rapidement rétrécies et à extrémité très aiguë ; empodium filiforme.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	25	27	17	6	5	4	5
Patte intermédiaire	29	33	19	6,5	5	4	5
Patte postérieure	30	32	23	8,5	7	4,5	5

Abdomen. Tergites entièrement bruns ; sternites blanchâtres sur les trois premiers segments, puis devenant progressivement bruns.

Une seule *spermathèque*, malheureusement écrasée sur nos deux spécimens, mais dont la forme paraît être celle de *D. retorta* I. M., c'est-à-dire d'une cornue, de dimensions approximatives : 60 µ × 35 µ.

MALE.

Longueur : 1 mm 20.

Yeux entièrement et régulièrement pubescents ; séparés par un intervalle très étroit sur toute la hauteur de leur bord supéro-interne.

Antenne brune ; scape noirâtre. Article III muni d'un pédicule long (6 unités) présentant un renflement au milieu, et à corps subglobuleux, dont la base est lisse ; IV-XI de la forme habituelle dans le genre, c'est-à-dire fortement grossis au milieu, et portant à la base de nombreuses petites arêtes chitineuses longitudinales, qui leur donnent un aspect côtelé ; XII-XIV binoduleux, portant les mêmes arêtes à la base et dans la partie médiane ; XV en pain de sucre, portant les mêmes arêtes à la base, et un stylet bien différencié (5 unités). Soies sensorielles un peu plus longues et plus étroites que chez la femelle.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	12	10	10	10	10	10	10	11	11	22	22	18	21
Largeur	12	12	11	10	9	9	9	8	7	6	6	7	8

Palpe comme chez la femelle.

	II	III	IV	V
Longueur	8	14	8	10
Largeur	8	7	6	5

Trompe, front, vertex, mesonotum, scutellum, post-scutellum, balancier, comme chez la femelle.

Aile comme chez la femelle ; macrotriches présentant la même distribution.

L : 93-82 ; l : 27 ; C : 39 ; T : 19 ; P : 36 ; P_1 : 61 ; P_2 : 46.

Pattes comme chez la femelle ; griffes bifides à leur extrémité.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	29	30	19	6	5	4	5
Patte intermédiaire	33	36	21	7	6	4,5	5
Patte postérieure	33	33	25	9	7	5	5,5

Abdomen. Tergites bruns, avec une bande transversale claire le long du bord postérieur ; sternites I à VI blanchâtres, avec une petite plaque brune sur V et VI ; les suivants entièrement bruns.

Pince génitale (fig. 24) brun sombre. Le 9ᵉ sternite forme un lobe médian qui se prolonge jusqu'au contact de l'aedeagus, le tégument qui le recouvre portant des spinules jusqu'à la partie moyenne de ce dernier. 9ᵉ tergite plus long que les coxites, à bord postérieur à peine arrondi, présentant à chacun de ses angles un appendice de longueur moyenne, à base élargie, pubescent, et qui porte deux longs poils. Coxites courts et trapus. Styles à peine grossis à la base, cylindriques sur le reste de leur longueur, entièrement pubescents. Harpe droite présentant une partie basale recourbée en arc de cercle, et une partie distale cylindrique, rectiligne, à direction antéro-postérieure, dont l'extrémité est aplatie, spatulée, et pubescente ; harpe

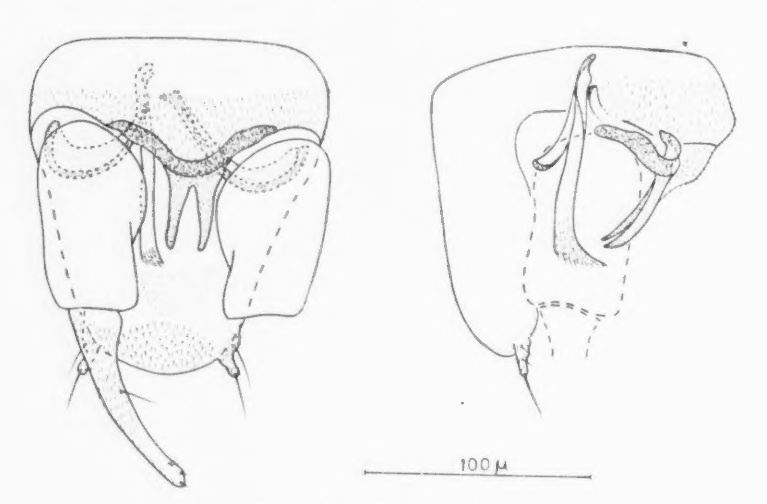


Fig. 24. — Pince génitale de *Dasyhelea tropica*.

gauche réduite à la partie basale de la précédente, non soudée avec cette dernière. Partie basale de l'aedeagus composée de deux branches très fortement chitinisées, formant un V largement ouvert ; partie distale constituée par deux autres branches, plus claires, simples, à extrémité mousse, dirigées vers le bord postérieur du tergite.

Niokolo-Koba 1957 : 2 ♂ ; 2 ♀.

Il est possible que *D. tropica* soit synonyme de *D. retorta* I. M. dont seule la femelle est connue, les différences relevées portant uniquement sur : la forme des premiers articles de l'antenne, pour laquelle Ingram et Macfie notent « segments four to fourteen forming a continuous series », alors que sur nos spécimens les articles IV-VII ont une forme nettement différente de celle des suivants ; le nombre de soies du scutellum, « bearing two lateral and four centro-

marginal bristles, and a single central hair » chez l'une (5), et portant 6 soies (2 latérales et 4 centro-marginales), chez l'autre. Cependant, comme les femelles du genre *Dasyhelea* sont très difficiles à distinguer les unes des autres, nous pensons que ces différences, pour minimes qu'elles soient, justifient la séparation provisoire des deux espèces, jusqu'à ce que le mâle de *D. retorta* soit connu.

Dasyhelea abonnenci n. sp.

FEMELLE.

Longueur : 1 mm.

Yeux entièrement et régulièrement pubescents ; séparés par un étroit intervalle sur toute la longueur de leur bord supéro-interne.

Antenne (fig. 25) brune ; scape noirâtre. Article III à corps globuleux, et pédicule court (3,5 unités) ; IV-V également globuleux ; VI-XIV régulièrement amincis de la base à l'extrémité, sans changement de forme entre X et XI, les quatre derniers seulement un peu plus longs ; XV massif, acuminé, sans stylet, et sans poil terminal. Les articles III-X portent deux soies sensorielles longues, d'épais-

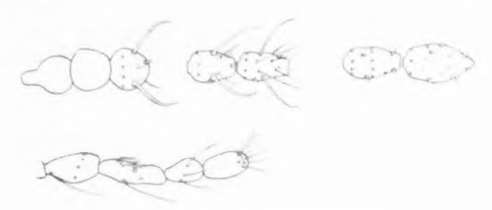


Fig. 25. *Dasyhelea abonnenci* ♀.
En haut, articles III-V, X-XI et XIV-XV de l'antenne ; en bas, palpe.

seur moyenne, à extrémité mousse et fortement recourbée, qui délimitent deux faces, dont l'une est nue, et l'autre porte une soie acérée, plus courte et plus fine que les précédentes, ainsi qu'une spinule (III-VI) ou une deuxième soie en bâtonnet, rectiligne, à extrémité arrondie (VII-X). Les articles XI-XIV portent des poils épars, dont certains, disposés circulairement à la partie médiane, ressemblent à des soies sensorielles, mais ils sont plus grêles que ces dernières et leur forme est légèrement différente. Tous les articles paraissent entièrement dépourvus de plaques chitineuses.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	6,5	8	8	9	10	10	9	10	11	11	11	11	14
Largeur	7	8,5	8,5	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6	6	8

Palpe (fig. 25) brun clair ; dernier article plus sombre. II légèrement grossi dans sa partie médiane ; III grêle et cylindrique, por-

tant quelques soies sensorielles (5-6) directement implantées sur le tégument, groupées sur le bord interne, à l'union du tiers basal avec le tiers médian ; IV légèrement grossi vers son extrémité ; V cylindrique.

	II	III	IV	V
Longueur	11	13	7	9
Largeur	6	4	4,5	5

Front, vertex, clypeus, brun sombre.

Mesonotum uniformément brun sombre, présentant le long de deux rangées longitudinales, paramédianes, de poils, une ligne imperceptiblement plus claire. *Scutellum* brun clair, jaunâtre ; portant 6 poils : un à chaque extrémité, et quatre dans la partie médiane, sur un même rang, équidistants les uns des autres. *Post-scutellum* brun sombre.

Balancier légèrement bruni.

Aile (fig. 26) grisâtre, non lobée, régulièrement élargie de la base à son extrémité. Nervures basales larges et brunes ; nervures distales linéaires, légèrement brunies, bien visibles. Macrotriches sur

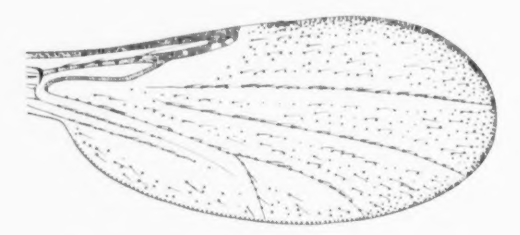


Fig. 26. — Aile de *Dasyhelea abonnenci* ♀.

toutes les nervures distales et dans toutes les cellules, ménageant de larges bandes glabres de chaque côté des nervures. Microtriches de très petite taille. Radius et cubitus soudés sur leur plus grande longueur ; une seule cellule radiale, ponctiforme.

L : 70-61 ; l : 27 ; C : 27 ; T : 12 ; P : 26 ; P_1 : 43 ; P_2 : 30.

Pattes. Fémurs et tibias d'un brun irrégulier, fuligineux, avec quelques traînées blanchâtres, comme délavés ; genoux noirs ; quatre premiers articles du tarse brun clair ; cinquième brun. Tibias sans éperons ; celui de la paire antérieure porte un petit peigne à son extrémité distale ; celui de la paire postérieure deux peignes, dont le plus grand à 6 dents. Quatre premiers articles du tarse présentant des soies bulbeuses à toutes les pattes. Griffes petites, simples, avec un petit talon à la base, et à extrémité bien recourbée et très aiguë ;

empodium aussi long que la moitié des griffes, portant quelques poils médiocres.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	22	23	12	5,5	4,5	4	4,5
Patte intermédiaire	27	28	14	5,5	4,5	4	4,5
Patte postérieure	23	24	15	7	5	4	4,5

Abdomen et cerques uniformément bruns.

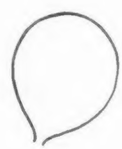


Fig. 27. — Spermathèque de *Dasyhelea abonnenci*.

Spermathèque unique, subglobuleuse (40 µ × 32 µ), fortement chitinisée, avec un col très court (4 µ) (fig. 27).

MALE.

Longueur : 1 mm 05.

Yeux régulièrement et densément pubescents ; séparés par un étroit intervalle tout le long de leur bord supéro-interne, qui est très court.

Antenne et panache bruns ; scape noir. Article III à corps globuleux, et pédicule long (8 unités) ; IV-VII subglobuleux, largement unis les uns aux autres ; VIII-XI progressivement plus déliés ; XII binoduleux, comme les précédents à la base, c'est-à-dire présentant une série de petites arêtes longitudinales dont chacune porte un poil du panache, comme les suivants sur le reste du corps ; XIII-XIV binoduleux, avec des plaques longitudinales sur le tiers basal et médian, chacune d'elles portant un poil du verticille à son extrémité, au niveau de la nodosité correspondante ; XV à base semblable à celle des précédents, et corps couvert de poils épars, acuminé, sans stylet.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	9	9	9	9	9	9	9	9	9	17	19	19	15
Largeur	9	10	10	9	9	8	8	7	6	6	6	6	6

Palpe comme chez la femelle.

	II	III	IV	V
Longueur	8	13	6	10
Largeur	6	5	6	5

Front, trompe, vertex, mesonotum, scutellum, post-scutellum, comme chez la femelle. *Balancier* à bouton hyalin.

Aile comme chez la femelle ; même répartition des macrotriches. L'unique cellule radiale est un peu plus ouverte.

L : 79-67 ; l : 25 ; C : 27 ; T : 14 ; P : 31 ; P_1 : 47 ; P_2 : 33.

Pattes comme chez la femelle ; griffes bifides à leur extrémité.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	24	25	12	5,5	5	4	4,5
Patte intermédiaire	28	28	14	5,5	5	4	4,5
Patte postérieure	26	27	17	7	6	4	4,5

Pince génitale (fig. 28) brun noirâtre. 9e sternite prolongé jusqu'à l'extrémité de l'aedeagus par un lobe médian, peu chitinisé, à peine visible, non pubescent. 9e tergite à bord postérieur rectiligne,

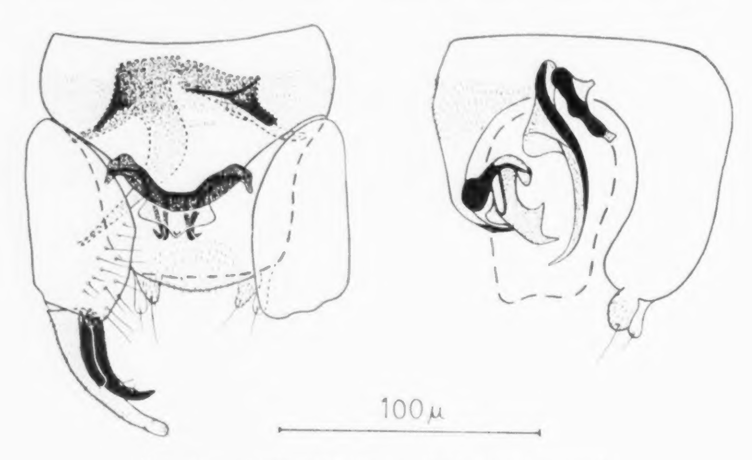


Fig. 28. — Pince génitale de *Dasyhelea abonnenci.*

portant, à chacun de ses angles, un appendice long, bien détaché, légèrement rétréci à la base, fortement chitinisé, glabre, sauf un long poil à son extrémité, et un deuxième appendice, qui recouvre en partie le premier, d'aspect charnu, pubescent, portant également un très long poil. Coxite sans caractère particulier, portant quelques longs poils sur toute la hauteur de son bord interne, particulièrement à son extrémité. Style composé d'une partie principale, de la forme habituellement observée, pubescente, à extrémité arrondie, qui porte, sur son bord interne, et sur les trois quarts de sa longueur, une formation très fortement chitinisée, noire, pubescente, à extrémité recourbée en crochet, elle même doublée, sur sa face ventrale, par

une lamelle noirâtre de longueur moindre. Harpe droite volumineuse ; sa partie basale triangulaire, occupe toute la hauteur du 9ᵉ segment ; sa partie distale est constituée par une lame progressivement plus étroite, coudée à angle droit vers l'extérieur, et restant sensiblement dans un même plan transversal, sauf l'extrémité, qui est dirigée vers la face ventrale. Harpe gauche réduite à la partie basale de la précédente. L'aedeagus se présente sous la forme d'un arc chitineux transversal, noirâtre, prolongé à chacune de ses extrémités par une petite branche recourbée, suivant sensiblement la même direction ; de chacune de ces branches se détache une lame fenêtrée à la base, et terminée par une double pointe, l'une à la partie médiane, légèrement rétrograde, l'autre terminale, à direction franchement dorsale ; cette dernière pointe, seule, est visible, lorsqu'on examine la pince de face. Enfin, l'arc transversal, basal, de l'aedeagus, porte encore une lame très claire, dont la forme générale rappelle celle d'un scutellum, et qui vient se placer au devant des deux lames fenêtrées, mais sans en atteindre l'extrémité.

Niokolo-Koba 1958 : 1 ♂ ; 2 ♀.

D. abonnenci peut être séparé sans difficulté des autres espèces, rares, dont le style de la pince génitale porte, comme ici, des pièces accessoires.

Dasyhelea albiscapula n. sp.

Male.

Longueur : 1 mm 05.

Yeux entièrement et densément pubescents ; contigus sur la partie inférieure de leur bord supéro-interne, légèrement séparés au-dessus.

Antenne comme dans l'espèce précédente.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	9	10	9	9	9	9	10	10	10	19	20	19	17
Largeur	10	12	11	10	10	9,5	9	9	9	7	6	6	6

Palpe brun très clair ; semblable à celui de l'espèce précédente.

	II	III	IV	V
Longueur	8	12	8	11
Largeur	5,5	5	4	5

Front, vertex, trompe, brun très sombre.

Mesonotum brun noirâtre, avec les épaules largement blanchâtres, centrées par un point brun. *Scutellum* jaunâtre, portant cinq poils, dont un à chaque extrémité, et trois au centre, sur un rang. *Postscutellum* brun noirâtre.

Balancier à tige et bouton brun très clair, jaunâtres.

Aile légèrement teintée de gris. Nervures basales larges, nervures distales linéaires, toutes bien visibles, et gris sombre plutôt que brunes. Macrotriches sur toutes les nervures distales au-delà de la transverse ; également dans : la cellule cubitale, le long du bord antérieur, et dessinant la fourche intercalée ; la cellule discoïdale antérieure, alignées sur un rang dans la moitié basale, puis sur deux rangs, enfin plus nombreuses (3 à 4 rangs) à l'extrémité ; la cellule discoïdale postérieure, avec la même disposition. Cellules posticale et anale sans macrotriches. Microtriches de petite taille. Radius et cubitus courts, soudés sur plus de leur moitié basale, réservant une cellule bien ouverte, ovale, à leur extrémité (16 µ × 7 µ).

L : 84-72 ; l : 27 ; C : 33 ; T : 20 ; P : 36 ; P_1 : 55 ; P_2 : 39.

Pattes brun clair ; tarses blanchâtres, sauf le 5e article qui est brun. De plus : fémurs antérieur et portérieur largement assombris sur leur bord antérieur, sauf à leur extrémité, au-dessus du genou ; tibia antérieur largement assombri dans son ensemble, sauf à la base, après le genou. Tibias sans éperons ; portant un peigne à la paire antérieure ; et deux peignes, dont le plus grand à 7 dents, à la paire postérieure. Griffes grêles, simples, égales, bifides à leur extrémité ; empodium filiforme.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	23	24	12	5	5	3,5	4,5
Patte intermédiaire	28	29	16	6	5,5	4	4,5
Patte postérieure	29	27	17	7	6	4	4,5

Abdomen brun très sombre.

Pince génitale (fig. 29) brun très sombre en entier. 9e sternite prolongé jusqu'à l'extrémité de l'aedeagus par un lobe médian, très peu chitinisé, et très peu visible, dont la répartition de la pubescence est représentée sur les deux schémas. 9e tergite modérément rétréci jusqu'à son bord postérieur ; portant à chacun de ses angles un petit appendice bien chitinisé, glabre (sauf un long poil), doublé d'un deuxième appendice large et velu qui le recouvre en partie. Coxite et style n'offrant pas de caractère particulier ; le premier sans apodème visible, portant quelques longs poils sur son bord interne, comme dans l'espèce précédente. Harpe droite comprenant à la base une lame triangulaire, coupée transversalement, sur sa face dorsale, par une barre hautement chitinisée, qui s'élargit ensuite et prend une direction antéro-postérieure, puis se termine par une tige cylindrique, doublement recourbée, dans les plans transversal et sagittal. Harpe gauche réduite à une formation presque rectiligne, sans grand relief. L'aedeagus comprend un petit arc, transversal et médian, prolongé de chaque côté, vers la base de la pince, par une branche courte, épaisse, faiblement recourbée, et, du côté opposé, par un épaississement terminé en bec (vu de profil), et dirigé vers le bord postérieur du 9e tergite. L'aedeagus, dans son ensemble, est aussi très fortement chitinisé.

Niokolo-Koba 1958 : 1 ♂.

Ce mâle se rapproche beaucoup de *D. omoxantha* I. M., mais la pince génitale, chez ce dernier, nous paraît présenter un 9e tergite moins étroit sur son bord postérieur ; une harpe droite dont la partie distale est recourbée exactement en sens inverse ; un aedeagus proportionnellement moins large et plus haut (**6**) ; il n'est cependant pas exclu qu'il s'agisse, dans les deux cas, d'une seule et même espèce.

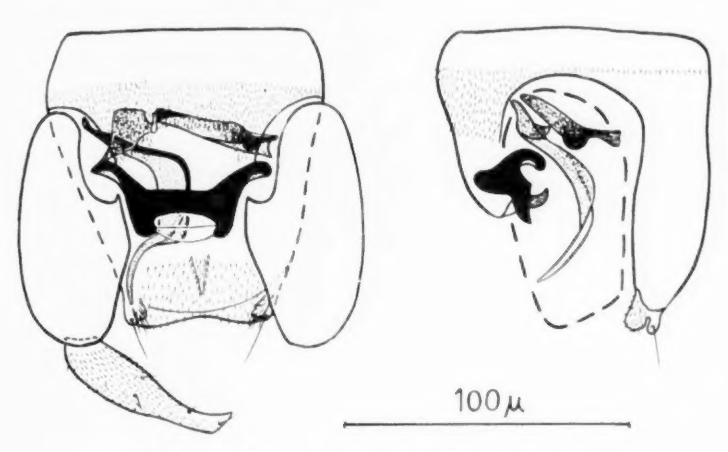


Fig. 29. — Pince génitale de *Dasyhelea albiscapula*.

Dasyhelea africana n. sp.

MALE.

Longueur : 1 mm 15.

Yeux entièrement et régulièrement pubescents, séparés sur toute leur hauteur par un intervalle en forme de coin.

Antenne brune, dernier article un peu plus sombre. Article III en forme de champignon, à corps globuleux, et pédicule (6 unités) étranglé à son extrémité ; IV subglobuleux ; V-XI de la forme habituelle dans le genre, devenant progressivement plus étroits, et porteurs d'arêtes longitudinales à la base, leur donnant un aspect côtelé ; XII-XIV binoduleux, très allongés, porteurs d'arêtes semblables dans leurs tiers basal et médian ; XV avec un seul renflement à la base, acuminé, sans stylet.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Longueur	8	9	10	10	10	10	10	10	10	23	25	21	22
Largeur	11	11	11	10	9	8	7,5	7,5	7	6	5	5	6

Palpe brun très clair. Article II subglobuleux ; III long et grêle, sans organe sensoriel, mais avec un bouquet de quelques soies en baguettes de tambour, directement insérées sur le tégument à l'union du tiers basal avec le tiers moyen ; IV massué ; V subcylindrique.

	II	III	IV	V
Longueur	6	14	7	10
Largeur	6	3	4,5	5

Clypeus, vertex, front, brun sombre.

Mesonotum, scutellum, post-scutellum uniformément brun sombre. Scutellum portant 6 poils, dont un à chaque extrémité, et quatre dans la partie médiane, sur un rang, équidistants les uns des autres.

Balancier entièrement brun sombre.

Aile. L'unique exemplaire reçu possède une seule aile, en très mauvais état à la partie postérieure ; grisâtre. Nervures basales larges, brun clair ; nervures distales hyalines, mais bien visibles. Macrotriches sur toute les nervures distales, et dans toutes les cellules, en séries linéaires, réservant une bande glabre de chaque côté des nervures. Microtriches de petite taille. Radius et cubitus coudés sur toute leur longueur, d'ailleurs très brève, formant une seule cellule, bien ouverte, à leur extrémité.

L : 90-76 ; C : 34 ; T : 22.

Pattes. Fémurs bruns ; genoux noirâtres, tibias légèrement plus clairs sur chacun des tiers extrêmes ; quatre premiers articles des tarses d'un blanc sale, 5e brun. Tibias sans éperon ; à la paire antérieure, avec un petit peigne à son extrémité ; à la paire postérieure, avec deux peignes, dont le plus grand à 8 dents. Quatre premiers articles des tarses avec des soies bulbeuses clairsemées. Griffes petites, simples, égales, légèrement bifides à leur extrémité ; empodium aussi long que la moitié des griffes, à poils médiocres.

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte antérieure	25	25	14	6	5,5	4	4
Patte intermédiaire	27	28	16	6	5	4	4
Patte postérieure	27	28	17	7	6	4	4

Abdomen. Tergites bruns ; sternites clairs.

Pince génitale (fig. 30) brun sombre. 9e sternite formant un lobe médian fortement convexe, qui descend au devant de l'aedeagus sur presque toute la hauteur de celui-ci ; peu chitinisé et peu visible, sauf à son extrémité ; recouvert d'une courte pubescence (représentée sur le seul schéma en vue latérale). 9e tergite plus court que les coxites, à bord postérieur presque droit, muni à chacun de ses angles d'un long appendice digitiforme, non pubescent, portant un seul long poil. Coxite à base large et extrémité plus étroite. Style subcylindrique et pubescent dans ses deux tiers basaux, glabre dans

son tiers distal, avec une extrémité élargie et aplatie en grattoir, portant quatre petits poils. La harpe droite présente une base large et très fortement chitinisée, à direction transversale, qui se prolonge, au niveau du plan médian de la pince, par une longue tige rectiligne, dirigée du côté opposé. La harpe gauche présente une harpe semblable à celle de la précédente, mais elle reste large, et lamelliforme, au niveau du plan médian. L'aedeagus comprend une

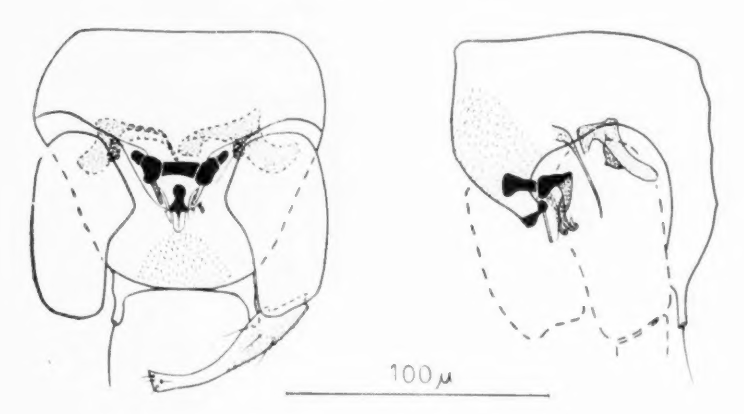


Fig. 30. Pince génitale de *Dasyhelea africana*.

partie basale transversale très fortement chitinisée, noire, qui pousse, à chacune de ses extrémités, un prolongement, également noir, directement dirigé vers la face ventrale, ainsi qu'une branche, beaucoup plus claire que les précédentes, à direction longitudinale, qui parait repliée sur elle-même dans le sens de la longueur, et se termine par une petite pointe rétrograde. Au devant de cet ensemble, et le dépassant légèrement, une formation cylindrique, impaire et médiane, encore plus claire. Au devant de l'aedeagus, comme nous l'avons déjà indiqué, se trouve le lobe du 9ᵉ sternite, qui est très hautement chitinisé à son extrémité.

Niokolo-Koba 1957 : 1 ♂.

Par la forme de l'aedeagus de la pince génitale, *D. africana* se rapproche de *D. fusciscutellata* C.I.M., ainsi que de *inconspicuosa* C.I.M., mais s'en sépare aussi aisément, cet aedeagus n'étant pas identique dans les trois espèces, indépendamment du 9ᵉ sternite, du 9ᵉ tergite, des coxites, qui sont très sensiblement différents (4).

Institut Pasteur d'Algérie.

BIBLIOGRAPHIE

(1) H. F. Carter. — On three new African Midges. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, **10**, 1, 1916, 131-138.

(2) J. J. Kieffer. — Chironomides d'Europe conservés au Musée National Hongrois de Budapest. *Ann. Mus. Nat. Hung.*, Budapest, **17**, 1919, 1-160.

(3) M. Goetghebuer. — Ceratopogoninæ de Belgique. *Mém. Mus. R. Hist. Nat. Belg.*, **8**, 3, 1920, 1-116.

(4) H. F. Carter, A. Ingram et J. W. S. Macfie. — Observations on the Ceratopogonine Midges of the Gold Coast with descriptions of new species. Part IV. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, **15**, 3, 1921, 177-212.

(5) A. Ingram et J. W. S. Macfie. — West African Ceratopogoninæ. *Ibid.*, **15**, 4, 1921, 313-376.

(6) A. Ingram et J. W. S. Macfie. — West African Ceratopogoninæ. Part II. *Ibid.*, **16**, 3, 1922, 243-282.

(7) A. Ingram et J. W. S. Macfie. — Notes on some African Ceratopogoninæ. *Bull. Ent. Res.*, **14**, 1, 1923, 41-74.

(8) J. W. S. Macfie. — On some Egyptian Ceratopogoninæ. *Ibid.*, **15**, 1, 1924, 61-67.

(9) A. Igram et J. W. S. Macfie. — A further note on Ceratopogoninæ. II. *Ibid.*, **15**, 2, 1924, 179-184.

(10) A. Ingram et J. W. S. Macfie. — Notes on some African Ceratopogoninæ. Species of the genus *Lasiohelea*. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, **18**, 3, 1924, 377-392.

(11) A. Ingram et J. W. S. Macfie. — Notes on some African Ceratopogoninæ species of the genus *Forcipomyia*. *Ibid.*, **18**, 4, 1924, 533-593.

(12) J. J. Kieffer. — Quelques nouveaux Chironomides piqueurs de l'Europe centrale. *Arch. Inst. Past. Algérie*, **2**, 3, 1924, 391-408.

(13) J. J. Kieffer. — *Faune de France*, **11**, Diptères (Nématocères piqueurs) : Chironomidæ Ceratopogoninæ, Paul Lechevalier, édit., Paris, 1925.

(14) M. Goetghebuer. — Heleidae (Ceratopogonidæ) *in* E. Lindner : Die Fliegen der Palaearktischen Region, 13 a, 1933-1934, Stuttgart.

(15) J. W. S. MACFIE. — n° 5 — *Ceratopogonidæ*, *in* Ruwenzori Expedition 1934-35, Brit. Mus. (Nat. Hist.), 1939, 81-102.

(16) M. GOETGHEBUER. — Deux diptères nouveaux de Belgique. *Bull. Ann. Soc. Ent. Belg.*, **84**, 1, 1948, 36-39.

(17) J. CLASTRIER. — Notes sur les Cératopogonidés. I. — Quatre *Forcipomyia* d'Algérie et de Tunisie. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **34**, 4, déc. 1956, 496-512.

(18) J. CLASTRIER. — Notes sur les Cératopogonidés. IV. — Cératopogonidés d'Afrique Occidentale Française. *Ibid.*, **36**, 2, juin 1958, 192-258.

(19) J. CLASTRIER. — Notes sur les Cératopogonidés. V. — Cératopogonidés d'Afrique Occidentale Française (2). *Ibid.*, **36**, 4, 1958, 487-505.

(20) J. CLASTRIER. — Notes sur les Cératopogonidés. VI. — Cératopogonidés d'Afrique Occidentale Française (3). *Ibid.*, **37**, 1, mars 1959, 167-197.

UNE NOUVELLE STATION DE ANOPHELES PLUMBEUS EN ALGÉRIE

par G. SENEVET, L. ANDARELLI et R. BUISSON

Nous avons, dans une note antérieure (3), signalé la présence de *Anopheles plumbeus*, dans un gîte atypique (larves dans une coquille de pot à fleurs, au cimetière de Bône). Nous venons de retrouver cette espèce, sous forme de trois larves, à Mondovi (Bône), le 25.7.1958, dans un fossé, en compagnie de *C. pipiens* et de *Theobaldia longiareolata*.

Un tel gîte est exceptionnel pour *A. plumbeus*, espèce normalement arboricole. Cependant, en Corse, CATANEI (1) l'a déjà rencontrée dans des fossés et LOGAN (2) l'a trouvée dans des cuves, des cours d'eau et des mares, en Sardaigne.

Il est à noter que cette trouvaille d'*A. plumbeus*, la cinquième faite en Algérie, a eu lieu à une vingtaine de kilomètres de la précédente (cimetière de Bône).

Institut Pasteur d'Algérie
et
Service antipaludique
(Direction de l'Action Sociale
de la Délégation Générale
du Gouvernement en Algérie).

BIBLIOGRAPHIE

(1) A. CATANEI. — *Bull. Soc. Path. exot.*, **18**, octobre 1925, 655-657.

(2) LOGAN. — *The Sardinian Project*, 1953, p. 347.

(3) G. SENEVET, L. ANDARELLI et R. ADDA. — *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **33**, 1955, p. 138.

Reçu pour publication le 11 avril 1959

SUR L'UTILISATION DES SCORPIONS MORTS POUR LA PRÉPARATION DU SÉRUM ANTISCORPIONIQUE

par Claude VERMEIL

L'approvisionnement en scorpions, notamment en *Androctonus australis hector* C. L. Koch — espèce prédominante dans les zones présaharienne et saharienne — en vue du chargement des chevaux producteurs de sérum antiscorpionique, pose le problème du transport, parfois à longue distance et pendant plus de 24 heures, des exemplaires récoltés. C'est ainsi que, participant à la préparation d'un sérum antiscorpionique à l'Institut Pasteur de Tunis, nous trouvions un grand nombre de scorpions morts à leur arrivée au laboratoire bien qu'ils eussent été expédiés vivants du lieu de capture. Leur plus ou moins grand entassement dans les récipients d'expédition utilisés, l'écrasement et par suite la libération de l'hémolymphe d'un certain nombre, la chaleur habituelle des saisons de capture aussi, entrainaient bien souvent la mort ainsi qu'un début de putréfaction. D'autre part, beaucoup de ces arachnides malmenés pendant le trajet, et bien qu'ils fussent placés, dès leur arrivée, dans de grandes caisses aménagées pour cet usage et gardées à l'abri de la lumière, succombaient avant le prélèvement des telsons.

Devant de telles pertes, auxquelles s'ajoutaient celle du venin inoculé sans profit à des chevaux ne répondant pas à l'immunisation, nous nous sommes demandé s'il n'existait pas une toxicité résiduelle, échappée aux premiers processus de la putréfaction, qui permettrait d'utiliser les telsons de scorpions morts dans les mêmes conditions que les telsons prélevés sur le vivant. Nous avons donc recherché cette toxicité résiduelle dans les telsons de scorpions morts et qui n'avaient été soumis à aucune dessiccation conservatrice, artificielle ou non (la dessiccation au soleil, par exemple, selon C. TODD).

A cet effet, nous avons étudié comparativement les symptômes de l'envenimement, d'une part chez des souris ayant reçu une émulsion de telsons récoltés sur le vivant, non desséchés et conservés à — 25° C ; d'autre part, chez des souris ayant reçu une émulsion de telsons de scorpions morts en cours de trajet ou en captivité à l'Institut, en notant l'importance des signes d'intoxication et la durée de survie des animaux. Chaque émulsion a été préparée à

Reçu pour publication le 15 février 1959

partir du broyage de trois telsons d'*Androctonus australis hector*, additionné de 3 cc d'eau physiologique. Les souris d'expérience ont reçu chacune 0 cc 4 de la préparation, par la voie sous-cutanée. Les premières souris (émulsion de telsons récoltés sur le vivant) ont présenté une symptomatologie typique et sont mortes au bout de 10 à 13 minutes ; les secondes (émulsion de telsons de scorpions morts) ont accusé moins d'hyperexcitabilité et ont succombé après plus de 20 minutes.

Bien que l'appréciation du temps de survie des animaux soumis à l'envenimement ait, dans les conditions où nous avons opéré, un caractère essentiellement qualitatif et que la recherche de données quantitatives complémentaires s'impose, nous pensons que l'étude de la toxicité résiduelle des telsons de scorpions morts mérite de retenir l'attention. Si l'on utilise en effet, pour charger les chevaux producteurs de sérum antiscorpionique, un anavenin formolé, le risque d'infection microbienne qui peut résulter de l'emploi de telsons de scorpions morts possédant encore une certaine toxicité (déterminée par des titrages) se trouve réduit.

Ces observations peuvent avoir une conséquence pratique. Le matériel qui a servi à charger des chevaux réfractaires à l'immunisation est inutilement perdu. En présence des difficultés que l'on éprouve souvent à s'approvisionner en scorpions, il y aurait intérêt à rechercher d'abord la sensibilité des chevaux à l'immunisation antiscorpionique en se servant de telsons de scorpions morts, ce qui permettrait d'économiser le matériel récolté sur le vivant.

Institut de Parasitologie,
Faculté de Médecine de Strasbourg.

BIBLIOGRAPHIE

C. Todd. — An antiserum for scorpion venom. *J. Hyg.*, **9**, 1909, 69.

L. Balozet. — Venins de scorpions et sérum antiscorpionique. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, **33**, 1955, 90-100.

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT PASTEUR D'ALGÉRIE

ARCHIVES DE L'INSTITUT PASTEUR D'ALGÉRIE

Avis aux Auteurs

Pour chaque article, les auteurs reçoivent 25 tirés à part. Ils sont priés de vouloir bien indiquer l'adresse à laquelle ces tirés à part devront être envoyés.

S'ils désirent des tirés à part supplémentaires, ils devront en faire la demande sur le manuscrit, et régler directement les frais de ces tirés supplémentaires à la Société « La Typo-Litho et Jules Carbonel réunies », 2, rue de Normandie, Alger.

Echanges, Abonnements

Pour les échanges, services et abonnements, s'adresser au Secrétariat de l'Institut Pasteur, Alger, Algérie (compte-courant postal : Alger, 3312-09).

Prix de l'abonnement pour 1959

France et Union française ..... 3.000 francs par an
Pays étrangers .... 4.000 francs par an

Prix du fascicule

France et Union française .... 750 francs
Pays étrangers .... 1.000 francs

Les fascicules des années antérieures à l'année en cours ne sont pas vendus séparément. Prix des tomes antérieurs à l'année en cours, pour tous pays : 5.000 francs.

Edm. Sergent, A. Donatien, L. Parrot et F. Lestoquard (*in memoriam*). — **Etudes sur les piroplasmoses bovines.** Un vol. in-16 de 816 pages, 325 illustrations, 1945.

Edmond Sergent et Etienne Sergent. — **Histoire d'un Marais algérien.** Un vol. in-8° raisin (15,5 × 24), avec 4 cartes hors-texte dont 2 en couleurs, 18 planches hors-texte et 288 figures, 1947.

Max Vachon. — **Etudes sur les scorpions.** Un vol. in-8° raisin. 482 pages, 697 figures, 1952.